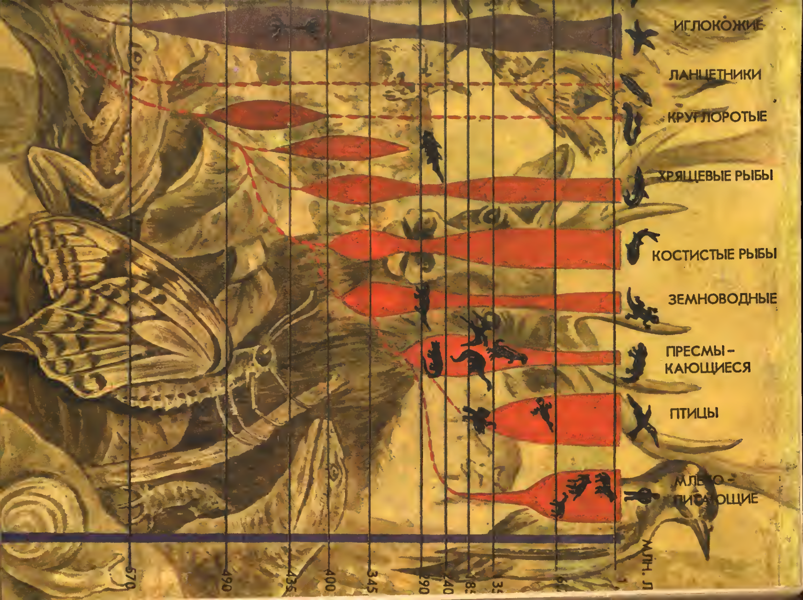

А.И.Никишов И.Х.Шарова
БИОЛОГИЯ
ЖИВОТНЫЕ
7—8



ПРОСТЕЙШИЕ
ГУБКИ
КИШЕЧНО-ПОЛОСТНЫЕ
ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ
КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ
КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ
ПАУКО-ОБРАЗНЫЕ
РАКО-ОБРАЗНЫЕ
НАСЕКОМЫЕ
МОЛЛЮСКИ
ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ
ТРЕТИЧНЫЙ
МЕЛ
ЮРА
ТРИАС
ПЕРМЬ
КАРБОН
ДЕВОН


ИГЛОКОЖИЕ
ЛАНЦЕТНИКИ
КРУГЛОРОТЫЕ
ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ
КОСТИСТЫЕ РЫБЫ
ЗЕМНОВОДНЫЕ
ПРЕСМЫ-
КАЮЩИЕСЯ
ПТИЦЫ
570
490
345
400
240

А.И.Никишов
И.Х.Шарова

БИОЛОГИЯ
ЖИВОТНЫЕ
7—8

УЧЕБНИК ДЛЯ 7—8 КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации



МОСКВА
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»
1993

ББК 28.6
Н62

Как пользоваться учебником

Настоящий учебник включает сведения по всем важнейшим группам животных.

В начале каждой темы о типе животных даны вопросы и задания. Они показаны синим треугольником (▼). Решение этих вопросов и заданий поможет лучше усвоить материал.

При чтении параграфов обращайте внимание на слова, напечатанные *курсивом*. Так выделены зоологические понятия, термины для лучшего запоминания.

После каждого параграфа помещены вопросы и задания для повторения и проверки знаний. Они обозначены красным вопросительным знаком (?) и красным треугольником (▶). Задания, связанные с наблюдениями за живыми животными, помечены зеленым треугольником (▶).

После изучения материала по каждому типу животных вы увидите схему исторического развития животного мира. В ней раскрашена только та часть, в которой упоминаются уже изученные типы и классы животных.

По мере продвижения вперед по учебнику схема будет «расти» и становиться красочнее. Это поможет лучше понять вопросы происхождения и развития групп животных.

На форзацах учебника изображены основные среды жизни с некоторыми представителями животных и детальная схема развития животного мира.

В конце учебника дано приложение. В нем помещены лабораторный практикум, задания которого вы будете выполнять под руководством учителя в школьном биологическом кабинете, а также указатель основных зоологических терминов. Для лучшей ориентировки в учебнике познакомьтесь с оглавлением. Оно поможет вам быстро находить нужный материал, покажет расположение тем и построение книги.

Этот учебник зоологии значительно отличается от учебника, по которому учится основная масса школьников. Внимательно отнеситесь ко всему, что в нем написано и нарисовано. Свои отзывы об учебнике и пожелания по его совершенствованию можете прислать в издательство «Просвещение» — в редакцию биологии. Пользуясь учебником, будьте аккуратны. Не перегибайте книгу, бережно перелистывайте страницы, не вкладывайте в нее тетради, работайте только за чистым столом.

Никишов А. И., Шарова И. Х.

Н62 Биология: Животные: Учеб. для 7—8 кл. сред. шк.— М.: Просвещение, 1993.— 256 с.: ил.— ISBN 5-09-004390-6.

Н $\frac{4306021000-282}{103(03)-93}$ инф. письмо — 93, № 75 ББК 28.6

ISBN 5-09-004390-6

Оглавление

Общие сведения о многообразии животных и их жизни

Одноклеточные животные, или Простейшие

Тип Кишечнополостные

Тип Плоские черви

Тип Круглые черви

Тип Кольчатые черви

Тип Членистоногие

Класс Ракообразные

Класс Паукообразные

Класс Насекомые

Тип Моллюски

Тип Хордовые

Класс Рыбы

Класс Земноводные

Класс Пресмыкающиеся

Класс Птицы

Класс Млекопитающие (Звери)

Развитие животиого мира на Земле

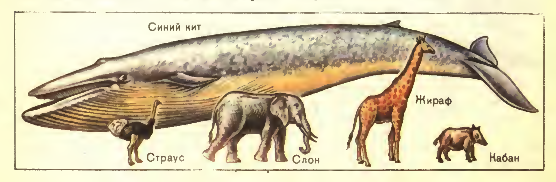
§ 1. Многообразие животного мира. Зоология — наука о животных

Многообразие животного мира. В воде и на суше, в почве, воздухе и даже в органах растений, животных и человека, всюду на Земле живут самые различные животные. Среди них более 1 млн. видов насекомых (мух, бабочек, стрекоз, жуков, комаров), около 130 тыс. видов моллюсков (прудовиков, слизней, жемчужниц), множество видов червей, рыб, птиц, зверей. В настоящее время насчитывают около 2 млн. видов животных.

Животные нашей планеты разнообразны по величине и форме тела (рис. 1). Например, у гигантского синего кита масса тела достигает 150 т, а многие мелкие существа можно обнаружить лишь с помощью микроскопа (рис. 33). Форма тела животных может быть зонтикообразной (медузы), звездообразной (морские звезды), продолговатой с конечностями (большинство животных) (рис. 2).

Различны по строению у животных отделы тела, покровы, конечности, органы чувств. У дождевого червя, например, кожа голая, лишенная покровных образований; у майского жука жесткий покров тела пропитан особым органическим веществом — *хитином*; кожа щуки покрыта костной чешуей, а кожа ужа — роговой *чешуей*; на теле птиц имеются *перья*, а на теле зверей — *шерсть*.

Рис. 1. Сравнительиая величииа тела животных



Большинство животных может передвигаться при помощи ног, крыльев, ласт, плавников. Собаки, ящерицы, лягушки, например, передвигаются на двух парах ног, пауки — на четырех парах, раки — на пяти парах ног, а такие животные, как многоножки, имеют множество ног.

Многие животные не имеют органов передвижения. Одни из них, например коралловые полипы, ведут прикрепленный или малоподвижный образ жизни; другие, например дождевой червь, активно передвигаются благодаря сокращению и расслаблению мышц тела. Малоподвижные животные, как правило, не имеют головы и развитых органов чувств.

Животные различны не только по внешнему облику, но и по внутреннему строению. Многообразно и их поведение.

Значение животных. Животные имеют большое значение в природе и жизни человека. Бабочки, шмели, пчелы осуществляют перекрестное опыление растений. Дождевые черви способствуют улучшению структуры почвы. Насекомоядные и хищные птицы, летучие мыши, муравьи сокращают численность животных, вредящих лесу и сельскохозяйственным растениям. С помощью животных в природе распространяются многие виды растений.

С незапамятных времен люди занимаются рыбной ловлей, охотой на диких зверей и птиц, приручением и разведением их в неволе. Важнейшие продукты питания (мясо, мед, молоко, яйца), сырье для промышленности (мех, воск, шерсть, шелк, кожа, пух) и для медицины (яд змей, пчел) люди получают и в настоящее время от животных.

Многие животные наносят большой ущерб народному хозяйству: повреждают культурные растения, уничтожают зерно в хранилищах, губят сельскохозяйственных животных, снижают мореходные качества теплоходов. Некоторые из них вызывают серьезные заболевания у человека.

Зоология — наука о животных. Люди издавна начали выяснять, какие животные встречаются в природе, каково их строение, какую пользу можно от них получить, как легче добыть то или иное животное в природе, как сохранить одни их виды и уменьшить численность других. Постепенно такие знания накапливались, и возникла наука о животных — *зоология* (от греч. «зоон» — животное и «логос» — учение, наука).



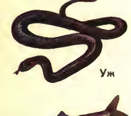








Рис. 2. Формы тела животных

Зоология изучает строение, развитие, образ жизни животных, их видовой состав, распространение, происхождение, значение в природе и жизни человека. Современная зоология — это целая система наук о животных. Одни из этих наук изучают строение, развитие животных, их взаимосвязь с окружающей средой, распространение на Земле; другие — посвящены изучению отдельных групп животных, например только рыб или только насекомых.

? **1. В чем проявляется многообразие животного мира? 2. Что изучает зоология? 3. Какие продукты от животных получает человек?**

§ 2. Признаки животных. Отличия животных от растений

Общие признаки животных. Несмотря на большое многообразие, все животные имеют общие признаки. Одни из этих признаков — клеточное строение и способность к питанию, дыханию, росту, развитию и размножению — присущи не только животным, но и растениям, грибам, бактериям. Питаются, дышат, растут, развиваются, размножаются и имеют клеточное строение все живые организмы.

Известны и другие признаки животных, которые для растений являются исключением. К числу таких признаков относят, например, питание готовыми органическими веществами и активное передвижение. Питание готовыми органическими веществами, характерное для всех животных, наблюдается лишь у грибов, большинства бактерий и у растений-паразитов. Активное передвижение — признак большинства животных. Однако могут передвигаться и одноклеточные водоросли, и бактерии.

У большинства животных имеются *пищеварительная, дыхательная, нервная* и другие *системы органов*, которых нет у растений, грибов и бактерий.

Симметрия тела животных. У большинства животных, например у майского жука, речного рака, лягушки, волка, имеются одинаковые парные органы на левой и правой сторонах тела. Так, у майского жука пара глаз, пара усиков, две пары крыльев, три пары ног. Через тело таких животных можно мысленно провести только одну плоскость, делящую животное на две зеркально одинаковые

половины. Животные с симметрично расположенными парными органами называются *двусторонне-симметричными*, а симметрия их тела — *двусторонней* (рис. 3). Двустороннюю симметрию тела имеют все активно передвигающиеся животные. Она позволяет им двигаться прямолинейно, сохраняя равновесие, с одинаковой легкостью поворачиваться вправо и влево. На переднем (поступательном) конце тела двусторонне-симметричных животных расположены рот, органы чувств, органы защиты или нападения. Обособление переднего конца тела связано с тем, что у активно передвигающихся животных именно передняя часть тела вступает прежде всего в контакт с добычей или хищником. Из поколения в поколение в природе лучше сохранялись те животные, у которых передняя часть тела была более чувствительной и имела более развитые органы защиты или нападения.





Рис. 3. Животные с двусторонней симметрией тела

Животные, ведущие малоподвижный образ жизни, имеют иную симметрию тела и внешне похожи на цветки растений, шары, зонтики. Через их тело можно провести несколько воображаемых плоскостей, каждая из которых делит животное на две зеркально подобные друг другу половины. Линии пересечения этих плоскостей расходятся от центра пересечения лучами (рис. 4). Такую симметрию называют *лучевой*. Лучевая симметрия тела позволяет малоподвижным или прикрепленным животным ловить добычу и чувствовать приближение опасности с любой стороны их появления.

?

1. В чем проявляется сходство животных с другими живыми организмами? 2. Какие признаки характерны для всех или для большинства животных, а для растений являются исключением? 3. Чем отличаются двусторонне-симметричные животные от животных с лучевой симметрией тела? 4. Почему активно передвигающиеся животные имеют двустороннюю симметрию тела, а многие животные, ведущие прикрепленный или малоподвижный образ жизни,— лучевую?



Рис. 4. Пример лучевой симметрии тела

§ 3. Среды жизни и местообитания животных

Среды жизни животных. Животные, как и растения, грибы, бактерии, заселили на Земле разнообразные для существования *среды жизни* (рис. 5, форзац первый). *Водную среду* жизни заселили, например, рыбы, киты, раки; *наземно-воздушную* — жуки, бабочки, многие птицы,



Рис. 5. Среды жизни животных

звери; *почвенную* — дождевые черви, медведки, кроты. Средой жизни для многих животных служат другие *животные* и *человек*. В органах животных, например, обитают паразитические черви и клещи.

Некоторые животные живут не в одной, а в двух средах жизни. Так, лягушки обитают в водной и в наземно-воздушной средах жизни, а полевые мыши — в наземно-воздушной и почвенной.

Местообитания животных. В любой среде жизни животные занимают участки, наиболее благоприятные для их существования. Речные раки, например, встречаются в реках и озерах с чистой водой, илистым дном и обрывистыми глинистыми берегами; акулы — в толще морской воды; камбалы — на морском дне. Конкретный участок среды жизни, населенный теми или иными животными, называют *местообитанием* этих животных.

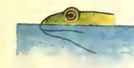
Крупные животные занимают, как правило, большие участки среды жизни. Местообитания китов, например,— моря и океаны, лосей — смешанные леса, сайгаков — степи. Местообитаниями мелких животных служат гнилые пни, молодые побеги или стволы деревьев, или органы тела животных и человека. Жуки-короеды, например, живут под корой деревьев, а свиная аскарида — в кишечнике свиньи.

Каждое местообитание населяют животные разных видов. У речных раков, например, это одновременно и местообитание речных окуней, плотвы, щук; у зайца-беляка — это одновременно и местообитание волка, лисицы и других животных. Обширные местообитания, как, например, океан, море, лес, степи, населяют сотни и тысячи видов животных.



Рис. 6. Лягушка в воде

Приспособленность животных к местообитаниям. У жи-



Лягушка



Крокодил



Бегемот

Рис. 7. Сходные приспособления к жизни в воде



Орел

Серая цапля

Рис. 8. Хищная и болотная птицы

вотных развиты различные приспособления, способствующие сохранению их в природе. Кузнечики, живущие в траве, имеют зеленую окраску тела. Подобная же окраска и у зеленых лягушек, которые обитают по берегам пресных водоемов. Благодаря этому зеленые лягушки и зеленые кузнечики малозаметны на зеленом фоне травы для своих врагов. Белые медведи, полярные совы, живущие на Крайнем Севере, имеют белую окраску, а обитатели леса, например бурый медведь, дикий кабан, имеют окраску под цвет стволов деревьев и почвы.

Приспособленность животных к местообитанию наблюдается во всем их строении и образе жизни. У лягушки, например, как у всякого хорошего пловца, обтекаемая форма тела, между пальцами задних ног имеются плавательные перепонки, глаза и ноздри расположены на возвышениях головы (рис. 6). Поэтому она может дышать атмосферным воздухом, подстерегать добычу и замечать опасность, не выходя из воды.

Подобные же особенности строения наблюдаются и у других обитателей наземно-воздушной и водной сред жизни (рис. 7). Орел, например, имеет острые крючковидные когти и загнутый крючком клюв. Когтями он схватывает добычу, а клювом разрывает ее на части. У дятла крепкий долотовидный клюв, при помощи которого он достает насекомых из-под коры деревьев, выдалбливает дупла. Цапля имеет длинные ноги, длинную шею. Благодаря этому она может ходить по прибрежной части водоема, не замачивая своего тела (рис. 8).

Строение животных часто настолько соответствует их местообитаниям и поведению, что по внешнему облику животного можно определить, где оно живет, как передвигается, чем питается и т. п.

?

1. Какие среды жизни населяют животные Земли? 2. Что называют местообитаниями животных? 3. Почему по внешнему виду животных можно определить, в каких местообитаниях они встречаются?

▶ Составьте таблицу:

Среды жизни и местообитания животных

Среды жизни	Местообитания	Названия животных

§ 4. Взаимосвязи животных в природе

Взаимовыгодные отношения между животными. Любая среда жизни и отдельные ее участки — местообитания — населены животными разных видов, определениым образом связанными между собой. Между животными некоторых видов существуют отношения, которые полезны и для тех, и для других. В местах обитания носорогов, иапример, водятся воловьи птицы. Оии питаются мелкими животными, которые живут на коже носорога и беспокоят его. Таким образом, носорог обеспечивает птицу пищей, а она освобождает его от паразитов и предупреждает криком о приближении опасности (рис. 9). Эта птица особенно помогает носорогу в то время, когда он спит.

Взаимовыгодные отиошения существуют у иекоторых видов муравьев с тлями — мелкими насекомыми, живущими иа молодых побегах растений (рис. 10); у обитателей моря — рака-отшельника и актинии (рис. 11). Муравьи питаются сладкими выделениями тлей и одновременно защищают их от птиц. Рак-отшельник поселяет на себе актиний (рис. 11), которые питаются остатками его пи-



Рис. 9. Симбиоз носорога и воловьих птиц

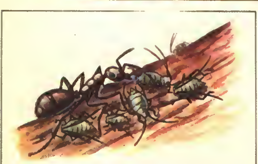


Рис. 10. Симбиоз муравьев и тлей

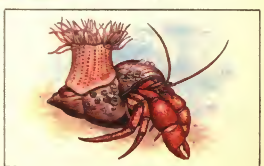


Рис. 11. Симбиоз рака-отшельника и актинии

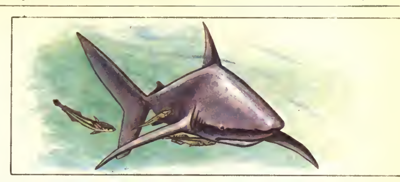


Рис. 12. Нахлебничество рыбы-прилипалы

щи и стрекательными щупальцами защищают рака от различных его врагов. Взаимовыгодные отношения между животными называют *симбиозом*.

Квартирантство. Между некоторыми животными существуют и такие отношения, которые полезны для одной из сторон и безвредны для другой. Рыба-прилипало, например, при помощи присосок прикрепляется к телу акулы (рис. 12) и таким образом передвигается вместе с ней и питается остатками ее добычи. В гнездах птиц, норах грызунов обитает большое число видов насекомых и других мелких животных, использующих эти убежища и находящих там пищу (различные разлагающиеся органические остатки, мелкие животные). Такие взаимоотношения животных называют *квартирантством* и *нахлебничеством*.

Хищничество и паразитизм. В природе существуют взаимоотношения, при которых особи одних видов животных питаются особями других видов. Такие взаимоотношения характерны, например, для жука-плавунца и малька рыбы (рис. 13), волка и зайца (рис. 15), щуки и карася, божьей коровки и тли (рис. 14). Животных, которые

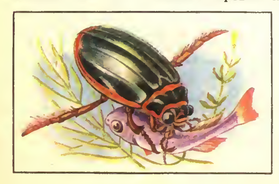


Рис. 13. Жук-плавунец с добычей



Рис. 14. Жук божья коровка и его личинка в колонии тлей

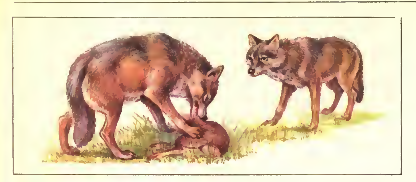


Рис. 15. Волки со своей добычей — звйцем

питаются другими животными и имеют приспособления к их добыче, называют *хищниками*, а взаимоотношения хищников с их жертвами — *хищничеством*.

Хищники имеют большое значение в природе: они сдерживают чрезмерное размножение растительноядных животных и одновременно уменьшают распространение среди них различных болезней. Добычей волка или лисицы, например, в первую очередь бывают больные или ослабленные зайцы, куропатки, другие животные.

Вы уже знаете, что многие животные живут на теле или в органах тела других животных и человека. Таких животных называют *паразитами*, а животных, в теле которых они живут,— *хозяевами*. К паразитам относятся, например, вши, блохи, клопы, аскариды. Взаимоотношения животных, при которых одни из них живут за счет других, называют *паразитизмом* (отношениями паразит → хозяин).

Конкуренция. Многие животные, населяющие одно и то же местообитание, питаются сходной пищей, занимают одинаковые участки при устройстве гнезд или нор.



Рис. 16. Конкуреиция в мире птиц: борьбв дятлов зв гнездо

Отношения между животными, которые близки в своих потребностях, но имеют ограниченные возможности к их удовлетворению, называют *конкуренцией*. В состоянии конкуренции в природе находятся, например, волки и лисицы, щуки и окуни, различные птицы-дуплогнездники (рис. 16). Конкурирующие животные отрицательно влияют друг на друга: присутствие одних видов животных сказывается на ухудшении условий существования других видов.

?

1. Какие формы взаимоотношений сложились между видами животных в природе? 2. Какова положительная роль хищников в природе? 3. Почему животные, находящиеся в состоянии конкуренции, отрицательно влияют друг на друга?

§ 5. Взаимосвязи животных и растений. Биологические сообщества



Рис. 17. Мышь-малютка у своего гнезда

Значение растений в жизни животных. Жизнь любого животного прямо или косвенно связана с растениями. Растения — источник кислорода и необходимая пища растительноядных животных. Зайцы и лоси, например, питаются сочной травой, корой и побегами деревьев и кустарников, дрозды — плодами рябины и других растений. Некоторые животные используют в пищу даже древесину.

Растительноядные животные в свою очередь служат добычей хищников. Следовательно, с растениями связана не только жизнь зайца или лося (непосредственная пищевая связь), но и волка (косвенная связь).

На растениях или среди них птицы и некоторые звери строят гнезда и выводят в них потомство (рис. 17, 18). Заросли растений скрывают животных от их врагов и от жары. Значение растений в жизни животных настолько велико, что существование их без растений было бы невозможно. Поэтому у животных заметны различные приспособления к жизни на растениях или среди них.



Рис. 18. Пеночка и ее гнездо

Значение животных в жизни растений. Животные играют заметную роль в жизни растений. Одни из них (пчелы, многие виды бабочек, жуков, мух) производят, как уже отмечалось, перекрестное опыление растений, другие (многие птицы, звери, насекомые) способствуют распространению в природе семян и спор. Животные при дыхании

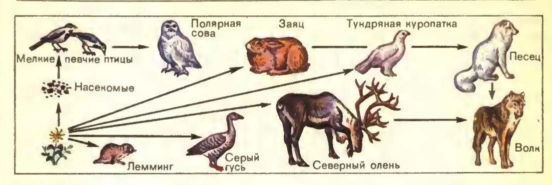


Рис. 19. Пищевые связи животных тундры

выделяют в окружающую среду углекислый газ, используемый зелеными растениями в процессе фотосинтеза.

Наряду с этим многие животные оказывают и отрицательное влияние на растительный мир. Некоторые из них уничтожают семена растений и тем самым сильно влияют на возобновление растительности. Так, размножению дуба в большинстве мест мешает поедание желудей лесными мышами и другими зверьками.

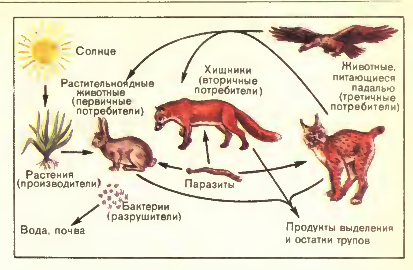
Многие животные ломают, вытаптывают растения. Некоторые из них, особенно при большой численности, сильно влияют на растительность во время кормления. Саранча, например, поедает все растения на крупных площадях. Известны случаи, когда козы, уничтожая растения, превращали обширные территории в пустыни.

Биологические сообщества. Зависимые друг от друга животные и растения образуют *биологические сообщества*, или *биоценозы*. Растения и животные пруда, например, образуют один биоценоз, обитатели болота — другой, обитатели хвойного леса — третий и т. п. Связь между обитателями биоценозов осуществляется в основном через питание (рис. 19). Заяц-беляк, например, питается растениями, а зайцем — лисица и волк (рис. 15). *Пищевые связи*, которые устанавливаются в биоценозах, иначе называют *цепями питания*. На схемах цепи питания обозначаются стрелками (например: растения→заяц-беляк→лисица).

В любом биоценозе различают три группы организмов: *производители* органических веществ (зеленые растения), *потребители* (растительноядные, всеядные и хищные животные), *разрушители* (почвенные черви, бактерии, плесневые грибы, рис. 20).

Численность животных и растений в биоценозах при

Рис. 20. Схема пищевых связей животных



нормальных условиях относительно постоянна. Когда же происходит усиленное размножение растительноядных животных, то вслед за этим увеличивается число хищников, так как при обильном питании у них лучше сохраняется потомство. Размножившиеся хищники снижают численность растительноядных животных, а затем вследствие недостатка пищи сокращается и число самих хищников (одни из них не выдерживают конкуренции и гибнут от голода, у других не сохраняется потомство). Таким образом, в биоценозах происходит саморегуляция численности животных.

? 1. Какое значение имеют растения в жизни животных? 2. Какова роль животных в жизни растений? 3. Какие группы организмов имеются в любом биоценозе? 4. Как осуществляется регуляция численности животных в биоценозе?

§ 6. Влияние человека на численность животных. Охрана животного мира

Влияние человека на численность животных. Человек издавна использовал различных диких животных, и прежде всего крупных. От них он получал мясо и шкуры. Наиболее выгодной была охота на животных, живущих стадами (рис. 21).

Пока человек-охотник не имел никаких орудий, кроме

палок и камней, влияние его на численность животных было малозаметным. Когда же человек изобрел копье, лук, влияние его на животный мир стало более значительным. На местах стоянок первобытных людей находят кости крупных животных, например мамонтов (на севере), носорогов (на юге).

С увеличением народонаселения и по мере совершенствования охотничьих орудий исчезли такие крупные животные, как европейский тур (предок крупного рогатого скота, рис. 22), тарпан (один из предков домашних лошадей, рис. 23), крупный морской зверь стеллерова корова (рис. 24) и многие другие.

Ряд видов животных оказался в свое время на грани исчезновения. Еще 100 лет назад в степях Северной Америки встречались миллионные стада бизонов. И всего лишь за 20 лет хищнической охоты (брали только шкуры и языки) в природе осталось около 800 бизонов. Массовому истреблению этих животных способствовала постройка железной дороги, которая проходила через местообитания этих животных. На грани исчезновения оказались и такие животные, как зубр (рис. 25), лошадь Пржевальского,

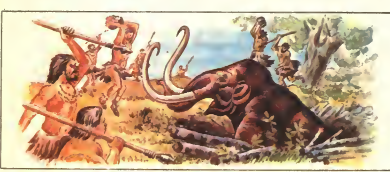
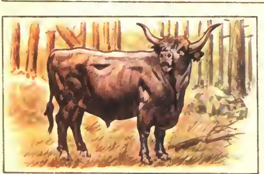
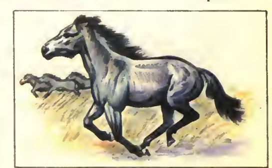


Рис. 21. Охота на мамонта

Рис. 22. Европейский тур

Рис. 23. Тарпан





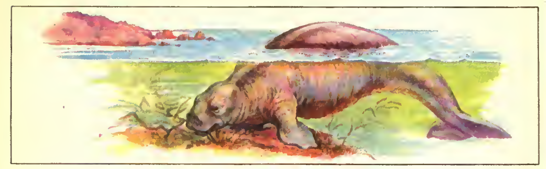


Рис. 24. Стеллерова корова

африканский слон (рис. 26) и некоторые другие. В настоящее время они входят в список Красной книги.

Численность животных в природе зависит не только от их истребления. Большое влияние на жизнь животных оказывают вырубка лесов, распашка целинных земель, осушение болот, перегораживание рек. При этом численность видов одних животных сокращается, а других — возрастает. При сооружении плотин, например, оказывается под водой вся бывшая долина реки и прилегающие к ней территории. Вследствие этого многие птицы, звери и другие животные лишаются своих местообитаний. Некоторые из них переселяются в новые места, другие гибнут. Одновременно с этим на затопленных местах становится больше водоплавающих птиц и рыб, которые могут жить в стоячих водоемах.

Значительное влияние на животный мир оказывает использование человеком различных химических веществ для уничтожения вредителей леса и культурных растений. Ядовитые вещества накапливаются в листьях растений, в органах растительноядных животных, которых в свою

Рис. 25. Зубр

Рис. 26. Африканский слон



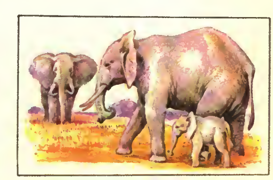




Рис. 27. Влияние загрязнения среды на сокращение численности животных

очередь поедают хищники, часто эти животные гибнут (рис. 27).

Особенно отрицательное воздействие на животных оказывает загрязнение среды отходами промышленных предприятий, если они без предварительной очистки попадают в воду, почву или атмосферу; загрязнение морей и океанов нефтью, особенно при авариях крупных нефтеналивных судов.

Охрана животного мира. По мере сокращения численности ценных видов животных и исчезновения некоторых из них с лица Земли, человек все лучше понимал необходимость разумного использования природных богатств, их восстановления и охраны. Вопросы охраны животного мира стали особенно важными, когда вторжение человека в природу сопровождалось использованием мощной техники.

В нашей стране работа по охране животного мира — дело государственной важности. Она ведется в соответствии с законами, которые запрещают добычу редких животных, устанавливают способы, места и сроки охоты на промысловых зверей и птиц, на рыбную ловлю. В нашей стране создано много заповедников, в которых ведется большая работа по сохранению и восстановлению численности редких животных.

Организация заповедников помогла сохранить и увеличить численность зубров, дикой лошади Пржевальского, куланов, сайгаков (рис. 28), а также бобров, соболей. Длительный запрет охоты на лосей, морских котиков, сайгаков и других ранее редких животных, специальная работа по их охране способствовали такому увеличению их численности, что стал возможен промысел этих животных. Численность сайгака, например, который в начале этого

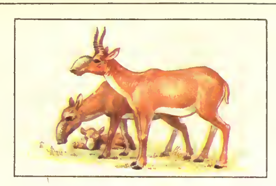


Рис. 28. Сайгаки





Рис. 29. Ондатра

века считался вымирающим животным, сейчас достигает более 2 млн. особей.

Специальные научные организации в нашей стране проводят большую работу по расселению ценных животных, пополнению их видового состава путем ввоза из других стран. Некоторые завезенные в нашу страну животные настолько размножились, что стали промысловыми. Ондатра, например, за полвека жизни в природных условиях нашей страны (ее родина — Северная Америка) стала одним из основных объектов промысла (рис. 29).

Работа по охране природы сводится не только к сохранению и увеличению численности исчезающих и редких зверей и птиц. Охране подлежат и другие животные, например муравьи, шмели, дождевые черви.

Закон утверждает большую работу по защите окружающей среды от загрязнения промышленными отходами. Охрана природы в нашей стране — обязанность каждого гражданина.

? 1. Какие животные навсегда исчезли с лица Земли? 2. Что явилось основной причиной этого явления? 3. Какие меры принимаются в нашей стране для сохранения и увеличения численности диких животных? 4. Каковы успехи охраны животного мира в нашей стране?

► Расскажи об участии школьников в подкормке и привлечении птиц и зверей, о бережном отношении к животным.

§ 7. Классификация животных

Значение классификации животных. Изучая природу, ученые открывали и описывали ранее не известных животных, давали им названия. При этом часто одни и те

же виды животных разными учеными назывались по-разному. С течением времени появились большие трудности в использовании накопленных зоологических знаний, возникла необходимость в пересмотре имевшихся знаний, животных, распределении их по группам.

Распределением животных по систематическим группам — *классификацией* — занимались многие ученые. Наиболее удачная *классификация животного мира* была предложена знаменитым шведским ученым Карлом Линнеем (1707—1778 гг.).



Заяц–толай



Заяц–русак

Заяц–беляк

Рис. 30. Животные одного рода

Рис. 31. Схема классификации животных

Основные систематические группы животных. За основную единицу своей классификации Линней избрал *вид*. В то время видом называли группу особей (отдельных животных), сходных между собой как потомство одних родителей и способных к размножению. Всех зайцев-беляков, например, относили к одному виду, а отличающихся от них зайцев-русаков — к другому виду (рис. 30).

Линней предложил объединять сходные виды животных в более крупные группы — *роды*, роды — в *отряды*, отряды — в *классы* (рис. 31). Каждому виду животных Линней дал название, состоящее из двух латинских слов. Первое слово обозначало принадлежность животного к определенному роду, а второе — к определенному виду. Так, в видовом названии «слон африканский» слон — название рода. При переводе латинских названий животных на русский язык для благозвучия речи нередко переставляют порядок слов. Так, по-русски

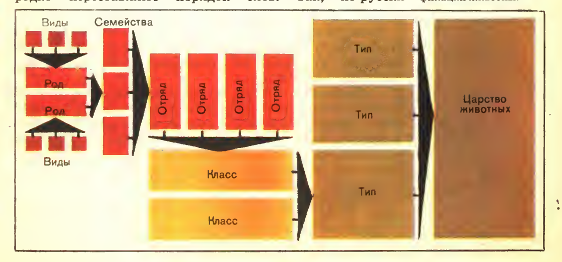




Рис. 32. Соотношение типов животных по числу видов

принято говорить: африканский слон, комнатная муха и т. п.

Особенности современной системы животного мира. Успехи в зоологии привели к тому, что систематических групп стало недоставать для классификации животных. Поэтому ученые стали вводить в классификацию новые группы, например *семейства*, объединяющие роды, и *типы*, объединяющие классы животных.

Тип, класс, отряд, семейство, род, вид — основные *систематические группы животных* (рис. 31, 32).

В настоящее время в системе животного мира различают более 20 типов и несколько сотен классов.

Виды выделяют не только по внешним признакам, как это делал К. Линней, но и по многим другим чертам строения, а также по особенностям образа жизни, распространения и др.

Современная система животного мира построена на основе выявления родства между животными, их происхождения. В современной системе животного мира типы животных расположены от простых (низших) к сложным (высшим), что соответствует общему направлению *исторического развития животного мира на Земле.*

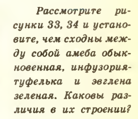
?

1. В связи с чем и когда появилась необходимость классификации животных? 2. Что такое вид? 3. В какие систематические группы объединяют виды животных при их классификации? 4. Чем отличается современная система животного мира от системы К. Линнея?

Одноклеточные животные, или Простейшие

Одноклеточные животные, как правило, имеют микроскопические размеры. Их тело состоит из одной клетки. Основу ее составляет *цитоплазма* с одним или несколькими *ядрами* (рис. 33). Живут они во всех водоемах (от луж до океанов), во влажной почве, в органах растений, животных и человека.

О существовании одноклеточных животных стало известно с 1675 г., со времени открытия их Антоном Левенгуком. В настоящее время известно более 30 тыс. видов простейших.



Рассмотрите рисунки 33, 34 и установите, чем сходны между собой амеба обыкновенная, инфузория-туфелька и эвглена зеленая. Каковы различия в их строении?

Рис. 33. Пресноводные одноклеточные животные

§ 8. Внешнее строение и образ жизни одноклеточных животных

Внешнее строение. Чтобы познакомиться с одноклеточными животными, достаточно рассмотреть под микроскопом несколько капель воды, взятой из разных мест какого-либо пресного водоема. В них можно увидеть медлительных *амеб*, быстро передвигающихся *инфузорий-туфелек*, их врагов — *инфузорий-бурсарий* и других мельчайших животных (рис. 33, 34).

Из амеб чаще всего встречается *обыкновенная амеба*. Она похожа на полупрозрачный студенистый комочек. Цитоплазма амебы медленно переходит в постоянно образующиеся выпячивания — *ложноножки*. Поэтому форма тела амебы непостоянная. Другие простейшие имеют постоянную форму тела. Инфузория-туфелька веретеновидная, похожа на туфлю (отсюда ее название), хищная бурсария — бочонкообразная. Постоянную форму тела им сохраняет плотная оболочка. Некоторые одноклеточные животные покрыты *раковинками* (рис. 33). У одних видов они состоят из рогового вещества, у других — из рогового вещества и песчинок или пропитаны известью. Раковинки имеют защитное значение.

Передвижение. Наблюдая за амебой, можно заметить, что она передвигается путем образования ложноножек. Инфузории туфелька и бурсария передвигаются благодаря

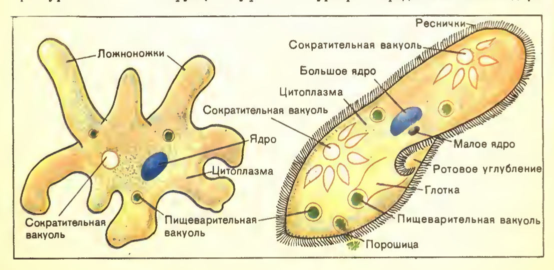


Рис. 34. Обыкновенная амеба и инфузория-туфелька

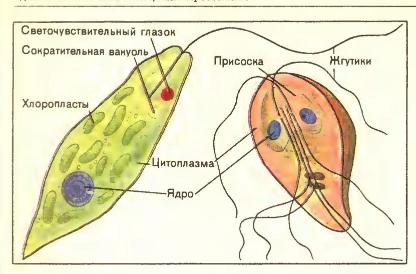


Рис. 35. Эвглена зеленая и лямблия

согласованному колебанию многочисленных *ресничек*, которыми покрыто их тело. Реснички — микроскопические выросты цитоплазмы.

Многие одноклеточные животные передвигаются при помощи одного или нескольких *жгутиков* (рис. 35). Таковы, например, *эвглена зеленая* — обычный обитатель загрязненных пресных водоемов и *лямблии* — паразитические простейшие, живущие в кишечнике человека и многих зверей, например кроликов и мышей.

Раздражимость. Если в каплю воды с амебами поместить кристаллик поваренной соли, то ложноножки их втягиваются и вследствие этого уменьшается площадь соприкосновения тела с раздражителем. Если одну половину капли осветить, то амебы перемещаются в затемненную часть (рис. 36). Следовательно, амебы отвечают на действие раздражителей, т. е. обладают *раздражимостью*.

Инфузории-туфельки собираются к скоплениям бактерий в ответ на действие выделяемых ими веществ, но уплывают от такого раздражителя, как поваренная соль.

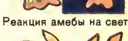
Раздражимость — свойство всех живых организмов отвечать на действия раздражителей — света, тепла, влаги, химических веществ, механических воздействий. Благодаря раздражимости одноклеточные животные избегают неблагоприятных условий, находят пищу, особей своего вида.



Реакция амебы на поваренную соль



Реакция амебы на свет





Реакция инфузории-туфельки на пищу

Рис. 36. Проявление раздражимости у простейших

?

1. Когда и кем были открыты одноклеточные животные? 2. В каких средах жизни можно встретить простейших? 3. Почему амеба обыкновенная в отличие от инфузории-туфельки не имеет постоянной формы тела? 4. Как передвигаются различные одноклеточные животные? 5. Что такое раздражимость и какое значение она имеет в жизни простейших животных?

§ 9. Жизнедеятельность одноклеточных животных

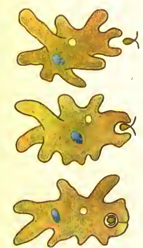


Рис. 37. Изменение формы тела амебы при движении и захвате пищи

Питание. Почти все простейшие питаются готовыми органическими веществами. Пища обыкновенной амебы — бактерии, одноклеточные водоросли и другие одноклеточные организмы. Образующиеся на теле амебы ложноножки обволакивают попавшуюся добычу и сливаются вместе, и добыча оказывается внутри цитоплазмы (рис. 37). В отличие от амебы инфузория-туфелька и инфузория-бурсария имеют *клеточный рот* и *глотку*. Пища попадает в рот благодаря колебанию ресничек, которые его окружают. Инфузория-туфелька питается в основном бактериями, а хищная инфузория-бурсария — туфельками и другими одноклеточными животными.

В теле одноклеточного животного к комочку пищи поступает из цитоплазмы *пищеварительный сок*, образуется *пищеварительная вакуоль*. Под влиянием пищеварительного сока сложные вещества пищи (белки, жиры, углеводы) превращаются в более простые. Они всасываются в цитоплазму и идут на образование белков, жиров и углеводов, характерных для амебы или другого животного. Пищеварительная вакуоль с остатками непереваренной пищи вытесняется к поверхности тела и содержимое ее удаляется наружу — у амеб в любом месте тела, у инфузорий — в постоянном. В цитоплазме одноклеточного животного одновременно может быть несколько десятков пищеварительных вакуолей.

Эвглена зеленая и похожие на нее одноклеточные организмы могут питаться, как зеленые растения и как животные. В их цитоплазме имеются *хлоропласты*. На свету в хлоропластах из неорганических веществ образуются органические. В темноте эти организмы всасывают растворы органических веществ или поглощают бактерий.

Дыхание. Как и все живые организмы, одноклеточные животные дышат. Кислород поступает в цитоплазму через

всю поверхность тела и окисляет сложные органические вещества, в результате чего они превращаются в воду, углекислый газ и некоторые другие соединения. При этом освобождается энергия, которая необходима для жизни животного. Углекислый газ в процессе дыхания удаляется через всю поверхиость тела простейшего.

Выделение. В цитоплазме амебы имеется одиа, а в цитоплазме инфузории-туфельки две *сократительные вакуоли* (рис. 34). В них собирается вода с растворенными веществами, образующимися при окислении сложных органических веществ. Достигнув предельной величины, сократительные вакуоли подходят к поверхности тела, и их содержимое изливается наружу. У пресноводных одноклеточных животиых через сократительные вакуоли удаляется и избыток воды, постояино поступающей в их тело из окружающей среды.

У паразитических и многих морских одноклеточных животных сократительные вакуоли отсутствуют. Раствореиные неиужные вещества у них удаляются через всю поверхность тела.

Размножение. Простейшие размножаются чаще всего путем деления (рис. 38). Обычно одна особь дает начало двум дочерним. Процесс деления начииается с ядра (или ядер). Оно вытягивается, а затем постепенно удлинняется и перетягивается посредине. Во время деления происходит образование недостающих сократительных вакуолей, жгутиков и других органоидов. Дочерние особи, соединенные тоикими мостиками из цитоплазмы, затем расходятся (рис. 39).

Многие паразитические простейшие образуют при делении не две, а несколько особей. Быстрое увеличение численности способствует их выживаемости в сложных условиях попадания в организм хозяина.

Жизнь одноклеточных животных при иеблагоприятных условиях. При понижении температуры воды, ее загнивании или при высыхании водоема движение простейших замедляется. На поверхность тела из цитоплазмы выделяются зиачительное количество воды и вещества, которые образуют плотную оболочку. Происходит переход в покоящееся состояние — *цисту* (рис. 40). При наступлении благоприятных условий одиоклеточное животное принимает прежний облик и переходит к активному образу жизни.

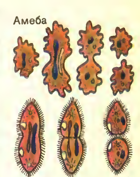
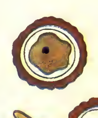


Рис. 38. Деление амебы и инфузории



Рис. 39. Деление эвглеиы



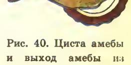


Рис. 40. Циста амебы и выход амебы из цисты

В состоянии цисты одноклеточные животные не только сохраняются при неблагоприятных условиях, но и расселяются при помощи ветра и животных.

? 1. Чем питаются простейшие и как они захватывают пищу? 2. Как переваривается пища в теле амебы и инфузории-туфельки? 3. В чем особенность питания эвглены зеленой? 4. Как дышат одноклеточные животные и каково значение дыхания в их жизни? 5. Какое значение в жизни одноклеточных животных имеют сократительные вакуоли? 6. Как размножаются одноклеточные животные? 7. Как они сохраняются при неблагоприятных условиях?

▶ Сравните между собой обыкновенную амебу и инфузорию-туфельку. Чем сходны между собой эти животные? Какое из них имеет более сложное строение?

§ 10. Основные типы одноклеточных животных и родственные связи между ними

Основные типы простейших. Каждое из рассмотренных простейших относится к тому или иному типу. Амеба обыкновенная, амеба дизентерийная, эвглена зеленая, лямблии — представители типа *саркодовых* (от греч. «саркос» — плазма) и *жгутиковых*. Характерная особенность животных этого типа — передвижение с помощью ложноножек или жгутиков. Инфузория-туфелька и инфузория-бурсария — представители типа *инфузорий* (от греч. «инфузиум» — настой). Отличительный их признак — наличие на теле множества ресничек.

Саркодовые, жгутиковые и инфузории живут в основном в пресной и морской воде. Другие одноклеточные животные ведут только паразитический образ жизни. К ним относится тип *споровиков*.

Родственные взаимоотношения простейших. Сравнивая между собой представителей разных типов одноклеточных животных, можно заметить, что тело каждого из них состоит из одной клетки, которая выполняет все необходимые функции живого организма — передвижение, питание, дыхание и др. Сходно у них происходит размножение, образование цист. Все это указывает на то, что все простейшие родственны между собой.

Самыми древними из одноклеточных животных ученые считают *жгутиковых*, способных подобно эвглене зеленой

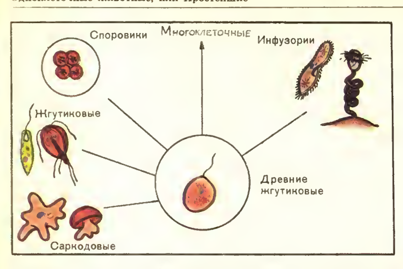


Рис. 41. Родственные связи простейших

питаться как готовыми органическими веществами (на свету), так и органическими веществами (в темноте). Жгутиковые, имеющие хлоропласты, занимают как бы промежуточное положение между одноклеточными водорослями и одноклеточными животными. Следовательно, эти организмы родственны между собой и произошли от древних жгутиковых (рис. 41).



Рис. 42. Жгутиконосец с ложноножками

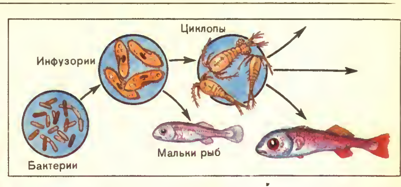
Ученые считают, что древние жгутиковые жили на Земле около 1,5 млрд. лет назад. Доказательствами происхождения одноклеточных животных от древних жгутиковых служит наличие таких пресноводных одноклеточных животных, которые имеют одновременно и жгутики и ложноножки (рис. 42), а также сходство в строении ресничек инфузорий со жгутиками эвглены зеленой, лямблии и других жгутиковых.

? 1. К каким типам отиосят известных вам одноклеточных животных? 2. Почему жгутиковых считают наиболее древнимй из одноклеточных животных? 3. Какие имеются доказательства происхождения саркодовых и инфузорий от древних жгутиковых?

§ 11. Значение простейших в природе и жизни человека

Свободноживущие простейшие. Несмотря на микроскопические размеры, одноклеточные животные имеют большое значение в природе и жизни человека. Например,

Рис. 43. Значение инфузорий в питании животных



Морские раковинные корненожки



Мел под микроскопом



Рис. 44. Морские раковинные корненожки. Мел под микроскопом

инфузории-туфельки поглощают множество бактерий и таким образом очищают воду. Сами они служат пищей малькам рыб, пресноводным рачкам дафниям и циклопам, личинкам комаров, которыми в свою очередь питаются подросшие мальки рыб и другие животные (рис. 43).

В морях и океанах ежечасно гибнет множество раковинных корненожек. Падая на дно, они образуют отложения известняка. Мел, которым пишут на классной доске, белят стены и потолки зданий, и известняк, идущий на постройку домов, состоят в основном из раковин морских простейших (рис. 44). По остаткам скоплений раковин вымерших морских одноклеточных животных геологи находят места залежей нефти и других полезных ископаемых.

Паразитические простейшие. Многие виды одноклеточных животных паразитируют в органах животных и человека. Поселяющиеся в кишечнике человека и многих зверей лямблии вызывают заболевание, сопровождающееся кишечными расстройствами. Часто лямблии проникают в желчный пузырь печени и вызывают его воспаление. Заражение происходит от проглатывания цист.

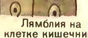
Большой вред людям приносит *дизентерийная амеба*. Ее цисты попадают в организм человека чаще всего при употреблении сырой воды из загрязненных водоемов. Вышедшие из цист амебы проникают в толстую кишку, внедряются в ее стенки и вызывают там язвы. В кишечнике человека паразитирует и крупная инфузория — *балантидий* (рис. 45).

В недалеком прошлом во многих странах мира свирепствовала изнурительная болезнь малярия. Возбудитель ее — ***малярийный паразит*** из типа споровиков — поселяется в крови человека (в красных кровяных

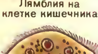


Дизентерийная амеба





Лямблия на клетке кишечника





Инфузория–балантидий

Рис. 45. Паразитические простейшие

тельцах). Выход размножившихся молодых паразитов из красных кровяных телец и внедрение их в другие кровяные тельца (рис. 46) происходит периодически через 2—3 суток (в зависимости от вида малярийного паразита). Во время выхода паразитов из красных кровяных телец бывают приступы малярии. Больного то лихорадит от сильного озноба, то он теряет сознание от жара. Распространяются возбудители малярии малярийными комарами, в организме которых паразит увеличивает свою численность. В нашей стране, благодаря успехам здравоохранения и различным мерам по сокращению численности малярийных комаров, малярия во многих регионах практически ликвидирована.

Широко распространены среди животных заболевания, вызываемые *кокцидиями* — мельчайшими кругловатыми одноклеточными животными из типа споровиков. Поселяются они в клетках кишечника или желудка кроликов, кур и других животных. Заболевшие животные отказываются от корма и погибают. Известны случаи кокцидиоза и у людей.

Внедрение паразита в кровяное тельце
Рост паразита
Деление паразита
Выход размножившихся паразитов в жидкую часть крови

Рис. 46. Развитие малярийного паразита

? 1. Каково значение простейших в природе? 2. Каково значение морских раковинных простейших в жизни человека? 3. Какие простейшие вызывают заболевания человека и животных? 4. Как можно предохранить себя от заражения простейшими, вызывающими кишечные заболевания человека?

2 Зак. 3422 А. И. Никишов

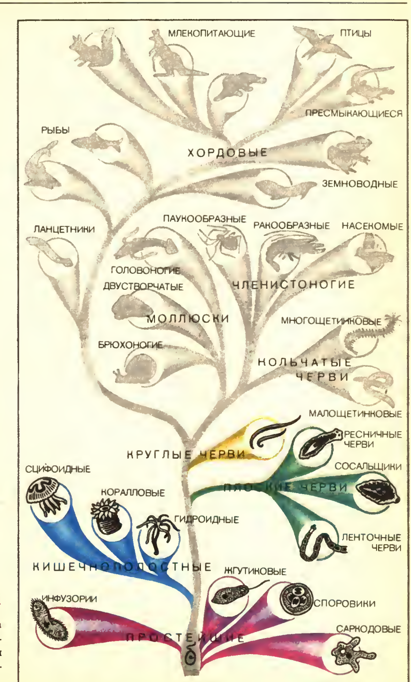


Рис. 47. Найдите на схеме развития животного мира типы одноклеточных животных

Тип Кишечнополостные

Кишечнополостные — *низшие двуслойные многоклеточные животные* с лучевой симметрией тела (рис. 48). Живут они в морях и пресных водоемах, ведут прикрепленный или плавающий образ жизни. Внешне кишечнополостные похожи на цветки с правильными венчиками, на колокола, зонтики или шары. К ним относятся пресноводные гидры, медузы, актинии, коралловые полипы (рис. 49). Известно около 9 тыс. видов кишечнополостных.



Познакомьтесь по рисунку 48 с представителями кишечнополостных животных. Вспомните, какие из них вам знакомы по учебнику «География материков».

Рассмотрите рисунок 49. Вспомните, какая симметрия тела животных называется лучевой.

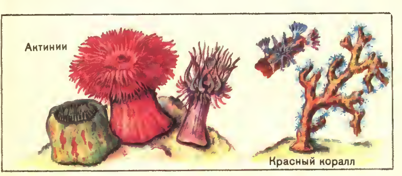


Рис. 48. Коралловые полипы

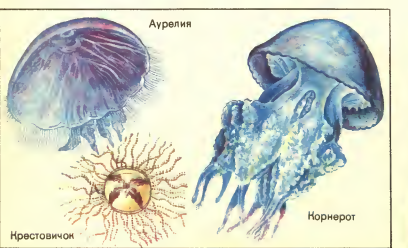


Рис. 49. Медузы



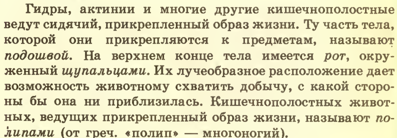
Рис. 50. Гидра

§ 12. Внешнее строение и образ жизни кишечнополостных

Внешнее строение кишечнополостных. На корнях ряски, стеблях и листьях других растений прудов и рек часто встречаются прикрепленные животные, похожие на небольшие буроватые или зеленоватые стебельки, длиной до 1 см, с венчиком щупалец на свободном конце тела. Это *пресноводные гидры* (рис. 50).

На морском дне обитают актинии, напоминающие крупные цветки, а в толще морской воды — медузы, похожие на зонтики или колокола. *Гидры, медузы и актинии — одиночные организмы.* Существуют и *колониальные кишечнополостные*, например *красный коралл* (рис. 48). Его колонии состоят из нескольких сотен и даже тысяч особей.





Гидры, актинии и многие другие кишечнополостные ведут сидячий, прикрепленный образ жизни. Ту часть тела, которой они прикрепляются к предметам, называют *подошвой*. На верхнем конце тела имеется *рот*, окруженный *щупальцами*. Их лучеобразное расположение дает возможность животному схватить добычу, с какой стороны бы она ни приблизилась. Кишечнополостных животных, ведущих прикрепленный образ жизни, называют *полипами* (от греч. «полип» — многоногий).



Рис. 51. Способы передвижения гидры

В отличие от полипов, медузы плавают в толще воды. Рот и щупальца у них находятся на нижней стороне колокола. Подошвы они не имеют (рис. 49).

Передвижение. Наблюдая за гидрой или актинией в аквариуме, можно заметить, что они могут передвигаться. Изогнув свое тело и прикрепившись щупальцами к поверхности предмета (субстрата), гидра подтягивает к переднему концу тела подошву. Затем шагающее движение гидры повторяется. В других случаях она словно кувыркается, поочередно прикрепляясь к предметам то щупальцами, то подошвой (рис. 51).

Актинии передвигаются благодаря медленному расслаблению и сокращению подошвы. Медузы резко выталкивают из-под колокола воду и вследствие этого получают толчок вперед (реактивный способ движения). Колониальные полипы не передвигаются.

Питание. Кишечнополостные животные — хищники.

Гидры питаются мелкими пресноводными рачками, личинками водных насекомых. Актинии поедают мальков рыб и других мелких животных. Голодные гидры и актинии вытягивают щупальца. Как только добыча прикоснется к ним, щупальца сразу же сокращаются и отправляют добычу в рот. Тело этих животных может сильно растягиваться. Поэтому они способны проглотить довольно крупную добычу. Медузы и коралловые полипы питаются мелкими животными.

? 1. Где в природе можно обнаружить кишечнополостных животных? 2. Какие из них ведут плавающий, а какие прикрепленный образ жизни? 3. Чем питаются кишечнополостные? 4. Как передвигаются гидры, актинии и медузы? 5. Какова симметрия тела кишечнополостных, с каким образом жизни животных она связана?

§ 13. Клеточное строение тела и жизнедеятельность кишечнополостных

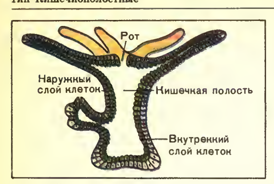
Слои тела. Тело кишечнополостных состоит из двух слоев клеток — наружного и внутреннего (рис. 52). Между ними находится студенистый неклеточный слой. Внутри тела имеется *кишечная полость*, которая сообщается с внешней средой ротовым отверстием.

Наружный слой клеток образован *кожно-мускульными, стрекательными, нервными* и *промежуточными* клетками (рис. 53). Кожно-мускульные клетки создают покров тела. В основании каждой из них имеется *мускульное волоконце.* Благодаря сокращению и расслаблению мускульных волоконец кожно-мускульных клеток происходит вытягивание и сокращение тела, передвижение и захват добычи.



Рис. 52. Клетки наружного и внутреннего слоев тела гидры

Стрекательные клетки размещаются в основном на щупальцах и имеют капсулы с ядовитой жидкостью. В капсуле находится свернутая спирально *стрекательная нить.* Клетка имеет *чувствительный волосок.* При раздражении чувствительного волоска стрекательная нить с силой выпрямляется и вонзается в жертву. Стекающий по каналу нити яд парализует мелких животных. После выстрела стрекательная клетка погибает. Новые стрекательные клетки формируются из промежуточных клеток.



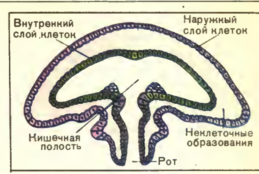


Рис. 53. Клеточное строение гидры

Рис. 54. Клеточное строение медузы

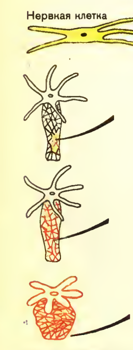


Рис. 55. Нервная сеть и раздражимость гидры

Сила действия яда стрекательных клеток у разных кишечнополостных неодинакова. Так, после прикосновения к *черноморским актиниям* и *полярным медузам* человек ощущает легкое жжение, а от яда небольшой дальневосточной *медузы-крестовичка* у человека на коже появляются волдыри, немеют руки.

Внутренний слой клеток образован *пищеварительно-мускульными* и *железистыми клетками* (рис. 54). Этими клетками выстлана кишечная полость. Когда в нее попадает пища, железистые клетки выделяют пищеварительный сок, который частично переваривает пищу и размельчает ее. Жгутики пищеварительно-мускульных клеток перемещают размельченную пищу, а образующиеся ложноножки захватывают ее. Дальнейшее пищеварение происходит в пищеварительных вакуолях.

Питательные вещества поступают во все клетки организма, а остатки непереваренной пищи удаляются наружу через рот. Таким образом у кишечнополостных происходит и *внутриклеточное* и *внутриполостное пищеварение.*

Дыхание и выделение. Дышат кишечнополостные растворенным в воде кислородом, поглощая его поверхностью всех клеток тела. Выделение углекислого газа и других ненужных веществ, образующихся в процессе жизнедеятельности, осуществляется из клеток наружного слоя непосредственно в воду, а из клеток внутреннего слоя — в кишечную полость, затем наружу.

Раздражимость. Рефлекс. Под кожно-мускульными клетками располагаются клетки звездчатой формы. Это нервные клетки. Они соединяются между собой и образуют *нервную сеть* (рис. 55). Если дотронуться до гидры или актинии, то в их нервных клетках возникнет *возбуждение*,

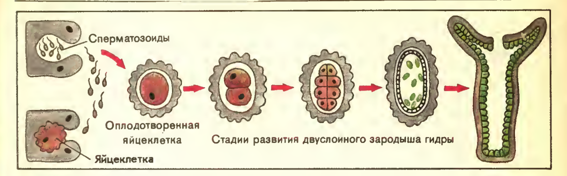


Рис. 56. Половое размножение гидры

которое мгновенно распространится по всей нервной сети и вызовет сокращение кожно-мускульных клеток. Ответ организма на действие раздражителей, осуществляемый при помощи нервной системы, называется *рефлексом.* Сокращение тела в ответ на механическое воздействие — это защитный рефлекс; захват пищи — пищевой рефлекс.

Регенерация. Гидра легко восстанавливает поврежденные части тела. Целая гидра может развиться даже из 1/200 части ее тела. Восстановление утраченных или поврежденных частей тела называют *регенерацией.* Большая способность к регенерации характерна для многих кишечнополостных. И происходит это благодаря делению промежуточных клеток.

Размножение. В теплое время года, когда в водоемах много пищи, на теле гидр образуются *почки* — выпячивания стенки тела. Эти выросты увеличиваются, на свободном конце их тела образуются щупальца и рот, а затем — подошва. Когда молодая гидра подрастет, она отделяется от материнского организма и начинает жить самостоятельно. Такое размножение называют *почкованием.* У колониальных коралловых полипов при почковании дочерние особи не отделяются от материнского организма, вследствие чего происходит рост колонии.

Кишечнополостные размножаются не только бесполым путем — почкованием,— но и *половым.* С наступлением осени на теле гидры появляются особые бугорки, в которых образуются половые клетки. В одних бугорках развиваются мужские половые клетки — *сперматозоиды*, в других — женские половые клетки — *яйцеклетки* (рис. 56). Созревшие сперматозоиды выходят в воду и передвигаются в ней при помощи жгутиков. Проникнув в бугорки других особей, они сливаются с яйцеклетками. Происходит



Рис. 57. Размножение и развитие медузы

оплодотворение. Оплодотворенные яйцеклетки покрываются плотными оболочками и делятся. При каждом делении число клеток увеличивается вдвое, но они не расходятся. Осенью гидры гибнут, а покрытые оболочкой многоклеточные *зародыши* падают на дно. Весной развитие продолжается. Вскоре оболочки разрушаются и маленькие гидры выходят наружу.

У медуз из оплодотворенных яйцеклеток развиваются *личинки*, покрытые ресничками. Через некоторое время они опускаются на дно и из них образуются маленькие полипы. Подрастая, они отпочковывают медузок (рис. 57). У актиний оплодотворение яйцеклеток и развитие зародышей происходит в кишечной полости, из которой потом маленькие актинии выходят через рот.

? 1. Какие клетки образуют наружный слой тела гидры и каковы их функции? 2. Какие клетки входят в состав внутреннего слоя клеток и каковы их функции? 3. Что такое рефлекс и как он осуществляется? 4. Какое значение в жизни кишечнополостных имеет регенерация? 5. Как размножаются гидры? 6. Как размножаются медузы?

Составьте таблицу:

Клеточное строение тела кишечнополостных

Слои тела	Типы клеток в слоях	Функции клеток

§ 14. Классификация, происхождение и значение кишечнополостных

Основные классы кишечнополостных. Пресноводные гидры, медузы (например, аурелия, корнерот), актинии —

представители классов кишечнополостных: *гидроидных*, *сцифоидных* и *коралловых*.

Класс гидроидных объединяет наряду с гидрами большое число видов морских колониальных полипов. Морские гидроидные ведут прикрепленный образ жизни. Их колонии имеют вид небольших кустиков. В определенное время года особи некоторых колоний отпочковывают медузок (толщиной до 3 мм). Гидроидные медузы размножаются половым путем, выделяя в воду половые клетки. Из оплодотворенных яйцеклеток развиваются личинки, которые дают начало новым полипам.

Класс сцифоидных (от греч. «сцифос» — чаша) включает крупных медуз, диаметром от 30 до 200 см в поперечнике. Стадия полипа у сцифоидных кратковременная (см. рис. 57).

В класс коралловых полипов входят одиночные кораллы (актинии) и колониальные (красный и другие кораллы). Большинство из них имеет *известковый* или *роговой* скелет. Медузная стадия в развитии у них отсутствует.



Рис. 58. Предки многоклеточных животных

Происхождение кишечнополостных. Простота строения кишечнополостных, проявляющаяся в небольшом разнообразии клеток двухслойного тела, высокая способность к регенерации свидетельствуют о глубокой древности этого типа животных. Ученые доказали, что кишечнополостные произошли от каких-то первых многоклеточных животных, тело которых имело два типа клеток: двигательных со жгутиками и пищеварительных с ложноножками. Эти предки кишечнополостных (рис. 58) произошли от колониальных одноклеточных животных, похожих на колонии ныне живущих воротничковых жгутиковых.

Важным доказательством происхождения кишечнополостных от древних колониальных простейших служит развитие современных кишечнополостных из одной клетки (оплодотворенной яйцеклетки) до многоклеточного бесполостного зародыша и личинки с клетками двух типов.

Наиболее простое строение среди кишечнополостных имеют гидроидные. Их кишечная полость не разделена перегородками. Древние гидроидные дали начало коралловым полипам и сцифоидным.

Значение кишечнополостных. Наиболее многочисленны и разнообразны кишечнополостные в морях. Они имеют здесь существенное значение в цепях питания морс-

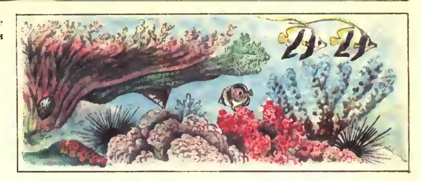


Рис. 59. Коралловые полипы и обитатели кораллового рифа

ких биоценозов. Кишечнополостные питаются мелкими плавающими животными, а их самих едят многие виды рыб. Кроме того, щупальца и колокол, например, полярной медузы служат убежищем малькам трески. Некоторые виды актиний поселяются на морских раках-отшельниках и защищают их от врагов.

Существует большая группа *рифообразующих коралловых полипов*. Их известковые скелеты образуют в тропических морях *рифы* и *атоллы*. Образование рифов происходит обычно у берегов. Более быстро растут и размножаются колонии, расположенные со стороны моря, так как морской прибой приносит кораллам пищу. Колонии, находящиеся у берега, постепенно отмирают, и между берегом и рифом постепенно образуется все расширяющееся водное пространство. Коралловые рифы и острова — опасное препятствие для судоходства (рис. 59, 60).

Коралловые полипы играют полезную роль в очищении морской воды от взвешенных органических частиц. Из скелетов отмиравших в течение многих тысячелетий коралловых полипов образовались огромные толщи изве-

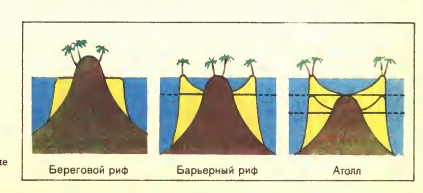


Рис. 60. Образование атолла

стняка. Во многих тропических приморских странах его используют в строительстве. Из скелетов некоторых видов кораллов, например красного коралла, делают различные украшения.

Ученые установили, что медузы чутко улавливают звуковые колебания, которые возникают при трении воды о воздух, и задолго до приближения шторма отплывают от берегов. В настоящее время создан прибор «Ухо медузы», позволяющий определять приближение шторма примерно за 15 ч до его наступления.

? 1. Чем гидроидные кишечнополостные отличаются от сцифоидных и коралловых? 2. От каких животных произошли кишечиополостные и как это можно доказать? 3. Какие призиаки кишечиополостиых свидетельствуют о древиости этих животных? 4. Какое зиачеиие имеют кишечнополостные в природе?

Составьте таблицу:

Тип Кишечнополостные

Осиовные классы	Характерные призиаки	Представители



Рис. 61. Найдите на схеме развития животного мира расположение типов простейших и кишечнополостных

Тип Плоские черви

Плоские черви — двусторонне-симметричные животные. Их плоское тело имеет обычно листовидную или лентовидную форму. В отличие от кишечнополостных в процессе развития из оплодотворенного яйца у них формируется не два, а *три слоя клеток* (наружный, внутренний и промежуточный), из которых в дальнейшем развиваются различные системы органов. Известно более 12 тыс. видов плоских червей.



Рассмотрите рисунки 62, 63, 64. Какова форма тела изображенных на них животных? Какую симметрию тела имеют эти животные?

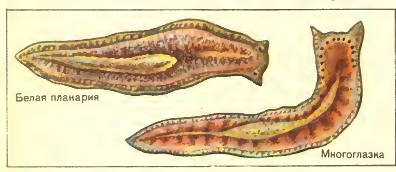
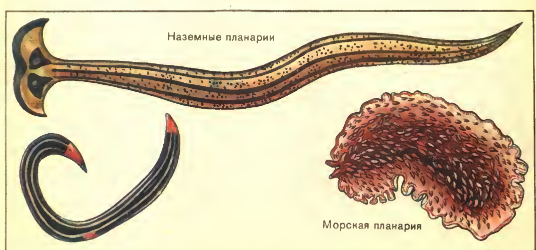


Рис. 62. Пресноводные планарии

Рис. 63. Наземные и морская планарии



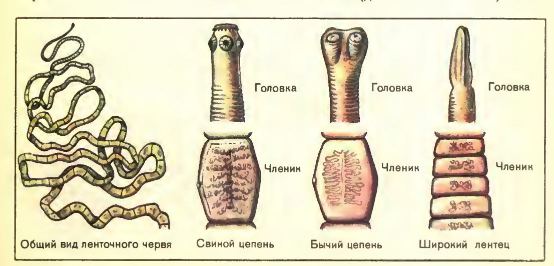
§ 15. Внешнее строение и образ жизни плоских червей

Внешнее строение и образ жизни свободноживущих плоских червей. На нижней стороне камней и других предметов заиленной части пруда или ручья живут небольшие (длиной около 1,5 см) плоские черви. Сквозь их розоватое тело просвечивает темный разветвленный *кишечник*. На голове заметны два черных *глаза*, при помощи которых червь отличает свет от тьмы. Это *планарии*. Названы они так за плавный, словно скользящий, способ передвижения, который возможен благодаря согласованной работе многочисленных микроскопических ресничек. Кроме *молочной планарии* в пресных водоемах встречаются *черные планарии, многоглазки* и другие плоские черви (рис. 62).

Свободноживущие плоские черви, как правило, хищники (рис. 66). Они питаются различными мелкими животными.

Внешнее строение и образ жизни паразитических плоских червей. В отличие от свободноживущих плоских червей паразитические плоские черви живут в органах рыб, птиц, других животных и человека. *Печеночный сосальщик*, например, во взрослом состоянии паразитирует в протоках печени коров, овец, коз и других травоядных животных. Его плоское тело (длиной около 3 см) имеет

Рис. 64. Ленточные черви



листовидную форму. Внутри протоков печени сосальщик удерживается при помощи *присосок — брюшной* и *околоротовой* (рис. 70). Питается он кровью и клетками печени хозяина.

Из плоских червей-паразитов хорошо известны *бычий* и *свиной цепни, широкий лентец*. Бычий и свиной цепни паразитируют в кишечнике человека. Самый крупный из этих червей — бычий цепень (длиной более 10 м). Широкий лентец — паразит человека и хищных млекопитающих.

Тело цепней похоже на ленту и состоит из небольшой *головки*, короткой нерасчлененной *шейки* и большого числа *члеников*. На головке имеются присоски, крючки или только присоски (рис. 64). При помощи присосок черви прочно удерживаются в кишечнике хозяев. Питаются цепни и лентецы переваренными в кишечнике хозяина питательными веществами, всасывая их всей поверхностью своего тела.

? 1. Чем различаются по внешнему строению плоские черви и кишечнополостные животные? 2. Каков образ жизни свободноживущих плоских червей? 3. Какие приспособления развились у паразитических плоских червей к жизни в органах тела хозяина?

§ 16. Внутреннее строение и жизнедеятельность плоских червей

Кожный покров и мышцы плоских червей. Снаружи тело свободноживущих плоских червей покрыто удлиненными клетками с ресничками. Глубже залегают *мышечные волокна*, расположенные поперек тела червя. При сокращении поперечных мышц червь становится более узким и длинным. Под поперечными находятся продольные мышечные волокна. Их сокращение вызывает утолщение и укорачивание тела червя. Кроме того, имеются мышечные волокна, соединяющие спинную и брюшную стороны тела (рис. 65).

Под поперечными и продольными мышечными волокнами находится рыхлая масса мелких клеток — *паренхима*. Она заполняет промежутки между внутренними органами. Мышцы и паренхима образуются из *третьего* (промежуточного) *зародышевого слоя клеток*, которого нет у кишечнополостных.

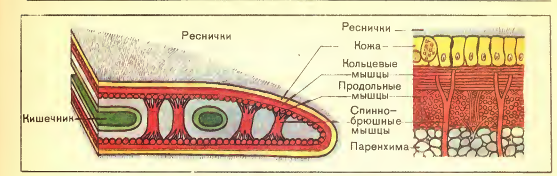


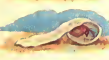
Рис. 65. Строение планарии

Пищеварение. Большинство свободноживущих плоских червей и некоторые паразитические плоские черви, например сосальщики, имеют разветвленный *кишечник*, открывающийся наружу *ротовым отверстием* (рис. 71). Стенки кишечника состоят из одного слоя клеток, которые захватывают проглоченные частицы пищи и переваривают их. Питательные вещества проникают затем во все остальные клетки тела, а непереваренные остатки пищи поступают из клеток в полость кишечника и удаляются наружу через рот. Переваривание пищи происходит и в кишечной полости под влиянием пищеварительных соков, выделяемых железистыми клетками кишечника (рис. 67).

Некоторые паразитические черви не имеют кишечника. Таковы цепни. Они всей поверхностью тела всасывают уже переваренные хозяином питательные вещества из его кишечника.



Дыхание. Свободноживущие плоские черви дышат кислородом, растворенным в воде. Поступление кислорода в организм и удаление углекислого газа происходит через кожу.



Паразитические плоские черви живут в бескислородных условиях. Их дыхание бескислородное. Оно происходит путем превращения сложных органических веществ в менее сложные с выделением энергии, необходимой для жизненных процессов.

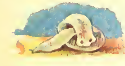


Рис. 66. Захват добычи планарией

Выделение. Ненужные для организма вещества, образующиеся в органах тела в процессе жизнедеятельности, удаляются через ветвящиеся *выделительные канальцы*. Мелкие канальцы отходят от особых *звездчатых клеток* с пучком ресничек. Работа ресничек способствует протоку жидких продуктов выделения от клеток в канальцы.

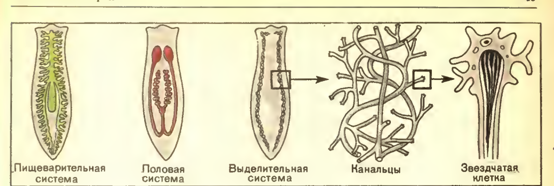


Рис. 67. Системы виутрениих оргаиов плаиарии

Мелкие канальцы сливаются в один или два крупных канала, которые открываются наружу *выделительными порами* (рис. 67).

Нервная система свободноживущих плоских червей состоит из скоплений нервных клеток — парных *головных узлов, нервных стволов* и многочисленных *нервных ответвлений*. Нервные окончания подходят к *органам чувств* и другим частям тела.

Нервная система у паразитических плоских червей, как правило, развита слабо (рис. 68), а органы чувств представлены отдельными чувствительными клетками кожи. Глаза имеются лишь у свободноживущих личинок паразитических червей.

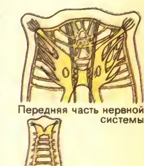


Рис. 68. Нервиая система плаиарии

Размножение. В теле плоских червей имеются семенники — органы, в которых развиваются сперматозоиды, и яичники, в которых развиваются яйцеклетки (рис. 67). Таким образом, одна и та же особь имеет мужские половые органы (семенники) и женские половые органы (яичники). Таких животных называют *двуполыми* или *гермафродитами*.

Свободноживущие плоские черви, например планарии, откладывают *коконы*, внутри которых находится от 4 до 45 оплодотворенных яиц. Развившиеся из яиц маленькие планарии покидают коконы через разрывы их стенок.

Паразитические плоские черви имеют сложную систему органов размножения. Они откладывают огромное число яиц и проходят сложное развитие.

? 1. Каким образом плаиария может уплощать, удлиинять или укорачивать свое тело? 2. Как происходит перевариваиие пищи в теле свободноживущего плоского червя? 3. В связи с чем у плоских червей-паразитов исчезла пищеварительиая система? 4. Как осуществляется дыхаиие и выделение

у плоских червей? 5. Чем нервиая система плоских червей отличается от нервиой системы кишечиополостиых животиых? 6. Как происходит размиожеиие свободноживущих плоских червей?

§ 17. Циклы развития паразитических плоских червей. Классификация и происхождение плоских червей

Размножение и развитие паразитических плоских червей. Паразитические плоские черви живут в двух или в трех организмах-хозяевах. Например, бычий цепень во взрослом состоянии живет в кишечнике человека, а его личинки развиваются в теле крупного рогатого скота. Развитие личинок широкого лентеца связано с двумя хозяевами. Вначале личинки лентеца развиваются в теле пресноводных рачков — циклопов, а затем — в теле рыб. Взрослые лентецы живут в кишечнике человека и хищных зверей. Организмы, в которых развиваются личинки червя, называют *промежуточными хозяевами*, а организмы, в которых живут взрослые черви,— *окончательными* или *основными хозяевами* (рис. 69).

Познакомимся несколько подробнее с размножением и развитием бычьего цепня. В каждом членике этого червя развивается большое число яиц. Последние зрелые членики набиты яйцами с зародышами, начинающими развиваться сразу же после оплодотворения яйцеклеток. В каждом членике накапливается до 175 тыс. яиц. Зрелые членики отделяются от тела червя и с испражнениями хозяина или самостоятельно (благодаря сокращению мышц) выходят наружу. Каждые сутки из кишечника больного человека выделяется наружу до 28 члеников.



Рис. 69. Развитие бычьего цепня

Яйца цепня попадают в почву. Рогатый скот, питаясь травой, проглатывает их. В кишечнике животного из яиц выходят шестикрючные личинки. Они проникают в кровеносные сосуды и с током крови попадают в мышцы. Здесь личинки превращаются в *финны* (пузырчатые образования величиной с горошину). Если человек съест недостаточно прожаренное или непроваренное финнозное мясо, то в его желудке из финн выворачиваются головки цепня (рис. 69), а сами пузырьки перевариваются. Маленький червь попадает в тонкий кишечник, присасывается к его стенкам, и его тело начинает расти. Взрослый червь может прожить в организме человека около 15 лет. Подобно происходит развитие и свиного цепня.

Некоторые черви-паразиты, например *печеночный сосальщик* (рис. 70) и *эхинококк* (рис. 72), значительно увеличивают свою численность на личиночных стадиях развития. Откладываемые сосальщиком яйца попадают во внешнюю среду. Некоторые из них оказываются в пруду, ручье или луже. Здесь из яйца выходит личинка, которая внедряется в тело пресноводной улитки — *малого прудовика* (рис. 71). В теле личинки образуются зародыши, из которых развивается новое поколение личинок. Эти личинки тоже размножаются. Личинки последнего поколения покидают прудовика, прикрепляются к водным растениям и превращаются в цисты. Так из одного яйца развивается около 160 особей.

Эхинококк (длиной до 6 мм) живет в кишечнике собак и волков. Промежуточные его хозяева — овцы, коровы, дикие кабаны и другие травоядные животные. Если они проглатывают яйца эхинококка вместе с травой, то в их внутренних органах развивается *пузырчатая стадия червя* (рис. 72). Внутри пузырей образуются дочерние пузыри,



Рис. 70. Печеночный сосальщик

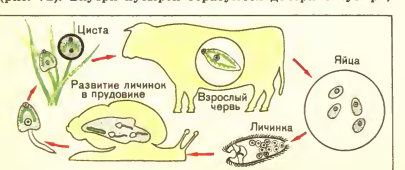


Рис. 71. Развитие печеночного сосальщика

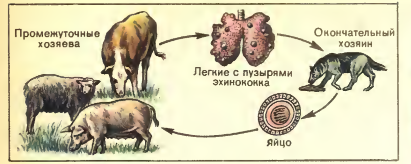




Рис. 72. Развитие эхинококка

а в них появляются многочисленные выросты — будущие головки нового поколения паразита. При несоблюдении гигиены промежуточным хозяином может стать человек.

При размножении плоских червей со сменой хозяев из поколения в поколение выживали наиболее плодовитые черви-паразиты, так как возможность попадания яиц в тело промежуточных хозяев, а личинок в тело окончательных хозяев очень небольшая. Этим объясняется высокая плодовитость паразитических плоских червей.

Основные классы плоских червей. Все рассмотренные представители плоских червей относятся к трем основным классам. Так, планарии и многоглазки относятся к классу ресничных червей. Печеночный сосальщик — представитель класса сосальщиков, а бычий и свиной цепни, эхинококк, широкий лентец — представители класса ленточных червей. Характерные признаки червей этих классов отражены в их названиях.

Наиболее сложное строение среди плоских червей имеют ресничные черви. Они активно передвигаются и добывают пищу, имеют хорошо развитую нервную систему и органы чувств. По сложности строения тела сосальщики занимают как бы промежуточное положение между ресничными червями и ленточными.

Происхождение. Плоские черви своим происхождением связаны с предками кишечнополостных животных. Наиболее близки к ним *бескишечные ресничные черви*. По строению они сходны с личинками кишечнополостных (рис. 73). От древних примитивных ресничных червей произошли планарии — ресничные черви с более сложным строением. Некоторые из них стали затем переходить к паразитическому образу жизни. Этот длительный процесс перехода к паразитизму привел к появлению

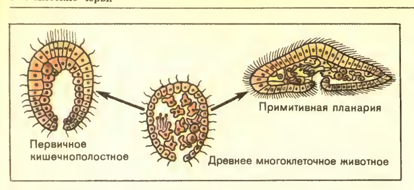


Рис. 73. Происхождение плоских червей

сосальщиков и ленточных червей, к упрощению строения их нервной системы, к ослаблению и даже исчезновению органов чувств и пищеварительной системы (у ленточных червей), к повышению плодовитости.

? 1. Как происходит размиожение и развитие бычьего цепня? 2. Какие особенности наблюдаются в размиожении и развитии печеиочиого сосальщика и эхииококка? 3. Какие из плоских червей имеют иаиболее сложное строеиие и с чем это связано? 4. Какие измеиения произошли в строении плоских червей-паразитов в связи с их приспособлением к жизии в оргаиах животиых и человека? 5. От каких животных произошли плоские черви и какие доказательства подтверждают это?

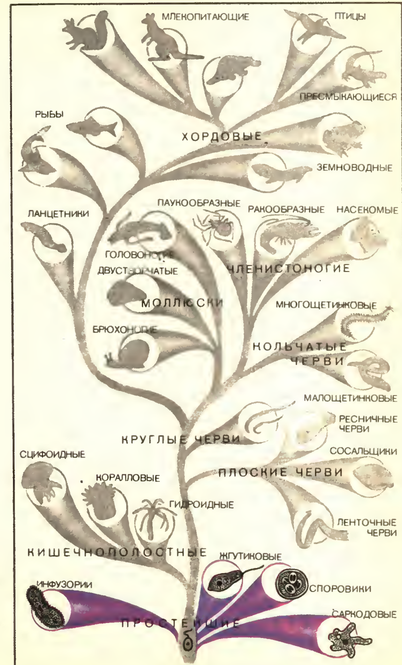


Рис. 74. Найдите на схеме развития животного мира и сравните расположение типов простейших, кишечнополостных и плоских червей

Тип Круглые черви

Круглые черви обычно имеют длинное, не разделенное на членики тело. В поперечном разрезе оно круглое (отсюда и название червей). Как и плоские, круглые черви — двустороннесимметричные, трехслойные животные. Они имеют полость тела, которая образовалась при разрушении клеток паренхимы между стенкой тела и внутренними органами. Кишечник круглых червей начинается ротовым отверстием и заканчивается *анальным*. Мускулатура образует только один слой из продольных волокон. Поэтому круглые черви могут лишь изгибаться (рис. 75, 76).

Круглые черви живут во влажной почве, на дне морей, океанов и других водоемов. Многие из них ведут паразитический образ жизни. В типе насчитывается около 20 тыс. видов.

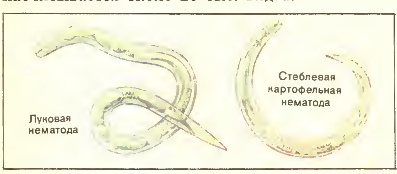


Рис. 75. Растительноядные нематоды

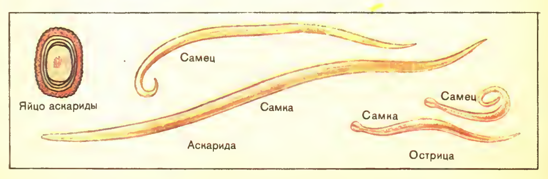


Рис. 76. Паразитические круглые черви

§ 18. Строение и жизнедеятельность круглых червей. Борьба с червями-паразитами

Почвенные и растительноядные круглые черви. На корнях свеклы, лука или других огородных растений можно обнаружить с помощью лупы мелких, почти прозрачных червей (рис. 75), длиной около 1,5 мм. Одни из этих червей живут на корнях растений и в почве, другие, кроме этого, могут поселяться в стеблях, листьях и даже цветках и плодах. Так, *луковая нематода* живет в почве, на корнях лука, чеснока, фасоли и других растений. У растительноядных нематод имеется *колющий ротовой аппарат*. Они повреждают ткани растений и выделяют в ранки вещества, которые растворяют содержимое растительных клеток. Растворенные вещества поступают в пищеварительную систему червя при помощи расширенной части *пищевода*, мускулистые стенки которого действуют как насос. Переваривание пищи происходит в кишечнике. Непереваренные остатки пищи удаляются через анальное отверстие. Пораженные луковой нематодой растения обычно желтеют и отмирают.

Большой ущерб сельскому хозяйству причиняет *стеблевая картофельная нематода*. Еще до образования клубней черви проникают из почвы в подземные побеги картофеля. Затем они переползают в образующиеся клубни и резко снижают урожай картофеля.

Круглые черви — паразиты человека и животных. Среди круглых червей широко распространены *аскариды — человеческая, лошадиная, свиная* и др. (рис. 76). Аскариды каждого из этих видов паразитируют в тонкой кишке своего хозяина. Аскариды — крупные черви; например, человеческая аскарида бывает длиной до 40 см. Те-

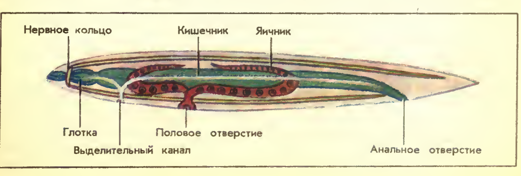


Рис. 77. Строение круглого червя

ло аскарид плотное, упругое, покрытое снаружи плотной оболочкой. Передвигаются аскариды, как и другие круглые черви, путем изгибания тела (рис. 77).

Питаются аскариды полупереваренной пищей кишечника хозяина. Пищеварительная система этих червей похожа на трубку и находится в полости тела.

Самка аскариды ежедневно откладывает около 200 тыс. яиц. Оплодотворенные яйца с испражнениями человека попадают в почву. В богатой кислородом среде в каждом яйце через 2—3 недели развивается подвижная личинка. Заражение человека яйцами аскарид происходит при употреблении немытых овощей, воды из загрязненных водоемов. Заражению способствуют мухи, которые на лапках переносят яйца аскарид на продукты питания.

В кишечнике хозяина из яиц выходят микроскопические личинки, которые внедряются в стенки кишечника, проникают в кровь, а вместе с ней попадают в печень, сердце и легкие. В легких личинки подрастают, а затем по дыхательным путям попадают снова в рот и вторично проглатываются (рис. 78). Вторично попав в кишечник, они превращаются во взрослых.

В задней кишке человека и животных живут более мелкие круглые черви — *острицы*. Длина тела остриц человека обычно около 1 см, острицы лошади — 18 см. Острицы откладывают яйца на кожу около анального отверстия хозяина.

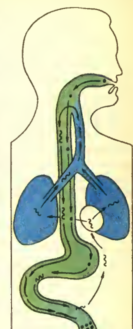


Рис. 78. Развитие аскариды

Борьба с червями-паразитами. В нашей стране проводится большая работа по борьбе с плоскими и круглыми червями — паразитами человека и домашних животных. Успехи этой работы связаны с трудами крупного ученого — академика Константина Ивановича Скрябина. Под его руководством было организовано более 200 экспедиций в различные районы нашей страны по выявлению очагов распространения червей-паразитов и изучению способов борьбы с ними. Большое значение в нашей стране придается санитарному контролю за питьевой водой, проверке мяса на бойнях, выявлению и лечению зараженных червями людей и домашних животных.

? 1. Чем круглые черви отличаются от плоских червей? 2. Какие круглые черви и каким образом наносят ущерб сельскому хозяйству? 3. Как можно предостеречь себя от заражения острицами и аскаридами? 4. Какая работа проводится в нашей стране по сокращению численности паразитических червей?

Тип Кольчатые черви

Выясните по рисунку 79, чем кольчатые черви отличаются от плоских и круглых червей. Каких из изображенных на рисунках 79, 80, 81 кольчатых червей вы видели в природе? Где живут эти черви?

К кольчатым червям относятся животные, имеющие длинное членистое тело. Членики тела похожи на кольца (отсюда и название типа). Кольчатые черви подобно плоским и круглым червям — трехслойные животные с двусторонней симметрией тела. В отличие от круглых червей их полость тела выстлана одним *слоем покровных клеток*. В каждом членике имеется отграниченный от других участок этой полости. У кольчатых червей есть *кровеносная система* и более сложные, чем у других червей, нервная система и *органы чувств*.

Живут кольчатые черви в морях, пресных водоемах, почве. Известно около 8 тыс. видов этих животных.



Рис. 79. Дождевой червь

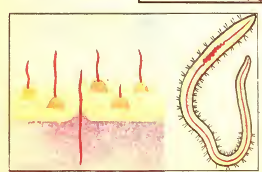


Рис. 80. Трубочник



Рис. 81. Морские кольчатые черви

§ 19. Внешнее строение и образ жизни кольчатых червей

Почвенные кольчатые черви. В почве живут длинные (до 15 см) красноватые дождевые черви (рис. 79). Наиболее многочисленны они в почве, богатой перегнивающими растительными остатками. На поверхность почвы эти черви выползают в сумерки и ночью, а днем — после дождя (отсюда их название). Питаются дождевые черви перегнивающими травинками, опавшими листьями, перегноем. На переднем, более заостренном конце тела червя находится рот, а дальше заметно утолщение — *поясок*, имеющий значение при размножении. На заднем конце тела имеется анальное отверстие.

Тело дождевого червя может укорачиваться и утолщаться либо удлиняться и утончаться. Изменения в длине и толщине тела происходят благодаря работе кольцевых и продольных мышц. Когда сокращаются *кольцевые мышцы*, тело червя удлиняется, утончается и продвигается вперед. При сокращении *продольных мышц* задняя часть подтягивается к передней. Так путем попеременного сокращения и расслабления кольцевых и продольных мышц червь передвигается. Опорное значение при прокладывании ходов в почве имеют *щетинки*, расположенные по четыре пары на брюшной стороне каждого членика червя и направленные назад (рис. 83).

Когда дождевые черви передвигаются в рыхлой почве, они передним концом тела раздвигают ее частицы. В плотной почве черви «проедают» себе дорогу — пропускают почву через кишечник, выбрасывая ее через анальное отверстие.

Дождевые черви живут во влажной почве. С наступлением засухи или холодов они уходят в более глубокие ее слои.

Морские кольчатые черви. Из кольчатых червей — обитателей морей наибольший интерес представляют *нереиды*, многие из которых служат основной пищей рыбам, в том числе промысловым (рис. 82). Нереиды живут в норах, вырытых ими в иле или песке. В период размножения они устремляются к поверхности воды. Тело нереид чаще всего имеет красноватую и зеленую окраску, отливающую всеми цветами радуги.

Передние членики тела резко отличаются от остальных

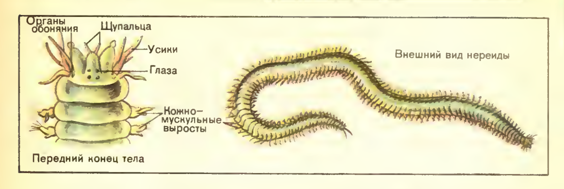


Рис. 82. Нереида

и образуют *голову*, на которой имеется рот, щупальца и несколько пар *усиков* (органы осязания), две пары глаз (органы зрения) и две ямки позади них (органы обоняния). По бокам каждого членика располагается пара лопастевидных выростов тела с пучками длинных щетинок (рис. 82). Это конечности нереиды, при помощи которых она ползает по морскому дну в поисках пищи (мелких морских животных, водорослей) и зарывается в грунт.

? 1. В каких средах жизни обитают кольчатые черви? 2. Чем по внешнему строению кольчатые черви отличаются от плоских и круглых червей? 3. Где живут дождевые черви и каков образ их жизни? 4. Как тело дождевого червя может изменяться в длину и толщину? 5. Как передвигаются дождевые черви? 6. Чем по внешнему строению нереида сходна с дождевым червем и чем отличается от него?

§ 20. Внутреннее строение и жизнедеятельность кольчатых червей

Кожно-мускульный мешок. Ткани. Снаружи тело кольчатых червей покрыто слоем *кожных клеток*. Клетки выделяют слизь, которая защищает тело червя от различных воздействий. Под слоем кожных клеток располагается два слоя мышц (рис. 83).

Клетки кожи сходны между собой по форме, величине и функциям. Клетки мышц отличаются от клеток кожи, но сходны между собой по строению и действию. Группы клеток, сходных по строению, происхождению и выполняемым функциям, называют *тканями*. Так, кожа червя образована *покровной тканью*, мышцы — *мышечной тканью*.



Рис. 83. Поперечный срез тел дождевого червя и нереиды

Полость тела. Под кожей и мышцами кольчатых червей находится полость тела, которая выстлана слоем клеток и заполнена полостной жидкостью. В каждом членике червя имеются парные отделы полости (рис. 83). Вследствие этого нарушение целостности одного-двух колец не ведет к гибели животного: полостная жидкость вытекает только из поврежденных отделов полости.

Принцип строения сегментированной полости использован человеком, например, в устройстве надувной резиновой лодки с отсеками.

Пищеварительная система кольчатых червей состоит из *ротовой полости, глотки, пищевода* и *кишечника*, открывающегося наружу анальным отверстием. У некоторых кольчатых червей, например у дождевых, имеются *зоб* (расширение пищевода) и *желудок*. Переваривание пищи происходит в *кишке*. Переварившиеся вещества поступают через стенки кишки в кровь, а затем ко всем органам. Непереваренные остатки пищи удаляются наружу.

Кровеносная система. В отличие от плоских и круглых червей кольчатые черви имеют *кровь*. У многих из них она красная. Кровеносная система образована *спинным* и *брюшным кровеносными сосудами*, соединенными между собой кольцевыми сосудами. От спинного и брюшного сосудов отходят мелкие кровеносные сосуды. Они ветвятся и превращаются в тончайшие сосуды — *капилляры*, образующие густую сеть в коже и внутренних органах. Движение крови происходит в основном благодаря сокращению и расслаблению стенок кольцевых сосудов передней части тела, выполняющих роль «сердец» (рис. 84).

Циркулируя по кровеносным сосудам, кровь переносит от кишечника ко всем органам тела питательные вещества,

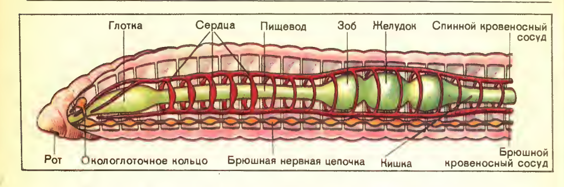


Рис. 84. Продольный разрез тела дождевого червя

а от кожи — кислород и освобождает органы тела от ненужных продуктов обмена.

Кровь кольчатых червей все время находится в кровеносных сосудах. Такую кровеносную систему называют замкнутой.

Дыхание. Кислород из окружающей среды поступает в тело большинства кольчатых червей через всю поверхность тела. Специальные органы дыхания имеются только у части морских кольчатых червей и представляют собой выросты кожи. Их называют *жабрами*.

Выделение. В каждом членике червя имеется пара выделительных трубочек, открывающихся *воронками* в полость тела. Ненужные вещества поступают из полости тела в воронки, а затем по канальцам удаляются наружу через выделительные поры.

Нервная система кольчатых червей состоит из соединенных между собой парных *надглоточных* и *подглоточных нервных узлов* и узлов *брюшной нервной цепочки*, от которых отходят *нервы* (рис. 83, 84). От надглоточных узлов нервы подходят к органам чувств, расположенным в передней части тела. Свет и другие раздражители действуют на чувствительные клетки. Возникшее в них возбуждение передается по нервным волокнам в ближайший нервный узел, а оттуда по другим волокнам — к мышцам и вызывает их сокращение. Так осуществляется тот или иной рефлекс.

Размножение. Среди кольчатых червей известны как гермафродиты, так и раздельнополые. Дождевые черви — гермафродиты. Перед откладкой яиц они сближаются передними концами тела и обмениваются жидкостью со сперматозоидами, которая поступает в их *семяприемники*. Во время созревания яйцеклеток поясок выделяет густую







Рис. 85. Размножение дождевого червя

жидкость, образующую вязкую муфточку. Сокращениями тела червь сдвигает ее к переднему концу тела (рис. 85). Когда муфточка проходит около отверстий, которыми открываются протоки яичников и семяприемников, внутрь ее попадают яйцеклетки и жидкость со сперматозоидами. Затем муфточка соскальзывает с червя и превращается в кокон с несколькими оплодотворенными яйцами внутри. В коконе из яиц развиваются маленькие черви.

Морские черви нереиды — раздельнополые животные. Оплодотворение их яиц происходит в воде. Развившиеся личинки превращаются во взрослых червей (рис. 86).

Регенерация наблюдается у всех кольчатых червей. Передняя часть тела, например дождевого червя, легко восстанавливает заднюю. У нереиды быстро регенерируют те части тела, которые утрачиваются при образовании половых клеток или отрываются врагами.

? 1. Почему тело кольчатого червя образно называют кожно-мускульным мешком? 2. Что называют тканью? 3. Чем полость тела кольчатых червей отличается от полости тела круглых червей? 4. Чем отличается пищеварительная система кольчатых червей от пищеварительной системы плоских червей? 5. Какое строение имеет кровеносная система кольчатых червей и каковы ее функции? 6. Каковы особенности нервной системы кольчатых червей? 7. Как размножаются кольчатые черви?

§ 21. Классификация и происхождение кольчатых червей. Значение кольчатых червей

Основные классы кольчатых червей. В типе кольчатых червей выделяют два основных класса — многощетинковых и малощетинковых. Многощетинковые черви живут в морях и имеют по бокам тела парные выросты со щетинками. Малощетинковые черви обитают в основном в почве и пресных водоемах. Их тело лишено парных выростов, а щетинки, имеющиеся на каждом членике, мелкие. К многощетинковым червям относятся, например, нереиды, а к малощетинковым — дождевые черви.

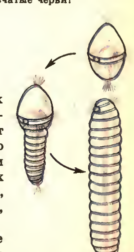


Рис. 86. Личинка нереиды и ее превращение в червя

Происхождение кольчатых червей. Имеются научные доказательства о происхождении кольчатых червей от древних свободноживущих плоских червей. Об этом свидетельствует, например, большое сходство личинок морских кольчатых червей с планариями (рис. 86),

У личинок этих червей на теле имеются реснички. Их органы выделения — ветвящиеся канальцы, начинающиеся звездчатыми клетками с ресничками. Нервная система личинок сходна с нервной системой планарий.

Среди кольчатых червей наиболее древними считают многощетинковых, хотя их строение сложнее, чем малощетинковых, у которых нет боковых выростов тела, щупалец, глаз. Упрощение в строении малощетинковых червей связано с роющим образом жизни в почве.

Значение кольчатых червей. Кольчатые черви имеют большое значение в природе и жизни человека. Дождевые черви, например, передвигаясь в почве, разрыхляют и перемешивают ее. Затаскивая в норки растительные остатки, они обогащают ее перегноем. На 1 га почвы может обитать около 4,5 млн. дождевых червей. Они ежесуточно пропускают через себя около 250 кг почвы. Установлено, что при высокой численности дождевых червей на участке хорошо растут растения и дают высокие урожаи.



Рис. 87. Садок для наблюдеиия за дождевыми червями

Дождевые черви — пища многих сухопутных животных. Их поедают кроты, ежи, лягушки, жабы, скворцы.

Многие виды пресноводных малощетинковых червей, например обыкновенные трубочники, живущие в иле рек, прудов и озер (рис. 80), имеют большое значение в питании карпа, карася и других рыб. Велико значение этих червей в биологической очистке воды. Пропуская через свой пищеварительный канал ил, они освобождают в процессе питания водоемы от избытка органических веществ. Количество трубочников в водоемах большое, особенно в реках и прудах, находящихся в черте города. Здесь на 1 $м^2$ дна может скопиться около 100 тыс. этих червей. Массовые скопления трубочника бывают заметны с берега водоема как ярко-красные пятна на буром фоне ила. Трубочник — хороший корм для аквариумных рыб. Добывают его путем промывания ила, взятого вместе с червями, на мелкоячеистых ситах.

Нереиды и другие морские черви — основная пища многих видов рыб, крабов и других обитателей моря. В нашей стране впервые в мире с целью улучшения кормовых условий ценных промысловых рыб проведено переселение азовской нереиды в Каспийское море. Специальным транспортом сюда было перевезено несколько десятков тысяч нереид. Теперь общая масса этих червей в Каспийском море составляет миллионы тонн.

?

1. Какие основные классы известны в типе кольчатых червей и по каким признакам различают представителей этих классов? 2. От каких животных произошли кольчатые черви? Как это можно доказать? 3. Какие кольчатые черви более древние по происхождению? Что это доказывает? 4. Каково значение кольчатых червей в природе и жизни человека?

▶

Сделайте узкостенный садок (рис. 87). Заполните садок слоями почвы и песка и поместите туда 2—3 дождевых червя. Пронаблюдайте, как будут черви перемешивать слои почвы и песка. Сколько времени им потребуется на эту работу?

Положите на поверхность садка кусочки вареного картофеля или белого хлеба. Выясните, будут ли черви поедать этот корм.

Наблюдаемые явления опишите.

3 Зак. 3422 А. И. Никишов

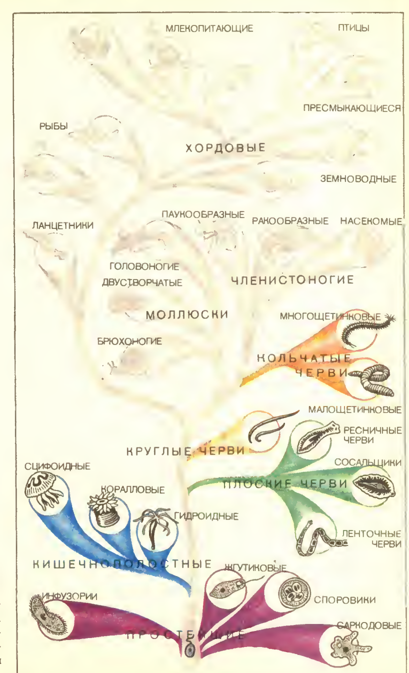


Рис. 88. На схеме развития животного мира сравните расположение типов червей, кишечнополостных и простейших

Летние задания

Лето — прекрасная пора для проведения различных наблюдений за жизнью животных в природе, их размножением и развитием. В это время довольно легко можно обнаружить многих животных, изучаемых на уроках зоологии. Наблюдения интересно вести за любыми зоологическими объектами: и за теми, с которыми вы уже знакомились в VII классе, и за теми, знакомство с которыми состоится в VIII классе.

Прочитайте предлагаемые задания, выберите одно из них (при желании можно и больше) и выполните его в летние каникулы. Записи наблюдений с зарисовками (по возможности и с фотоснимками) объектов подготовьте к первому уроку зоологии в VIII классе.

Задание 1. Наблюдения за гидрами

Обследуйте известные вам близлежащие пресные водоемы; выясните, встречаются ли в них гидры. Наберите с этой целью в одном из водоемов в полиэтиленовый пакет ряски, элодеи или других водных растений. Поместите дома растения в банки с водой и поставьте их на освещаемое место. Если гидры обнаружатся на стенках банок или растениях, то перенесите их с помощью стеклянной трубочки или пипетки в одну банку. При отсутствии гидр проведите повторное исследование.

Опишите внешний облик гидр, их реакцию на прикосновение и на помещенных в банку дафний или циклопов. Кормите гидр пресноводными рачками и наблюдайте за образованием на их теле почек, развитием из них молодых особей.

Сохраните гидр к началу учебных занятий в школе.

Задание 2. Наблюдения за дождевыми червями

Выясните, собираются ли дождевые черви к местам с большим содержанием в почве органических остатков. Выберите для этого на своем участке 2 площадки по 50×50 см^2. Выкопайте почву на штык лопаты, выберите из нее червей в ящик с землей, сосчитайте их, верните животных в вырытую ямку и засыпьте почвой. Проделайте то же самое на второй площадке.

Теперь засыпьте червей почвой, смешанной с растительными остатками, на первой площадке и просто почвой на второй площадке. Полейте почву водой из лейки. Следите в дальнейшем, чтобы почва на площадках была слегка влажной.

Выньте через 1—2 недели почву на первой и второй площадках, подсчитайте число извлеченных червей. Сравните эти числа с первыми записями. Какие выводы можно сделать из проведенной работы?

Задание 3. Наблюдения за прудовиками и катушками

Выясните, в каких известных вам водоемах встречаются прудовики и катушки.

Поместите по одному из этих животных в стеклянную банку с водой и водными растениями. Поставьте банку на подоконник и притените ее от прямых солнечных лучей листом бумаги. Опишите внешний вид моллюсков и их поведение. Проследите, кто из них и как часто поднимается к поверхности воды, как они питаются. Какие выводы можно сделать на основе наблюдений?

Задание 4. Наблюдения за слизнями

Отыщите на огороде двух-трех слизней. Поместите их в стеклянную банку с небольшим слоем почвы. Положите им лист салата или другого сочного растения. Банку закройте полиэтиленовой крышкой с проделанными в ней шилом или гвоздем отверстиями.

Опишите внешний вид слизней. Выясните, какие растения они едят и много ли, в какое время суток наиболее активны эти животные.

Задание 5. Наблюдения за насекомыми — вредителями ягодных кустарников сада

Выясните, какие насекомые-вредители имеются на выращиваемых вами смородине и крыжовнике. Осмотрите с этой целью листья и развивающиеся плоды.

Опишите внешний вид обнаруженных вредителей и причиняемый ими вред.

Выясните, когда гусеницы будут превращаться в куколок.

Задание 6. Наблюдения за божьими коровками

Найдите на побегах сливы или других растений сада колонию тлей. Посмотрите, нет ли в обнаруженной колонии личинок божьей коровки (рис. 141). Если нет, поищите другую колонию. Опишите внешний вид личинки, проследите за ее поведением. Выясните, каковы ее отношения с тлями.

Срежьте побег с тлями, поставьте его в пузырек с водой, а затем поместите все это в стеклянную банку. Найдите и поместите в банку личинку и взрослого жука божьей коровки. Будут ли они есть тлей?

Следите за тем, чтобы в банке всегда были тли. Выясните, произойдет ли окукливание личинки божьей коровки, выйдет ли из куколки взрослый жук. После окончания наблюдений жуков выпустите в природу.

Задание 7. Наблюдения за колорадским жуком

Осматривайте регулярно ботву картофеля. Нет ли на ней личинок колорадского жука и взрослых жуков (рис. 131)?

Опишите внешний вид и поведение личинок и жуков и причиняемый ими вред. Собирайте регулярно личинок и жуков в банку и заливайте их горячей водой.

Задание 8. Наблюдения за бабочкой-капустницей

Найдите на капусте или других крестоцветных растениях огорода гусениц бабочки-капустницы (рис. 120). Поместите несколько гусениц в стеклянную банку, кормите их листьями крестоцветных растений. Наблюдайте, будут ли они линять, превращаться в куколок. Вылетят ли из куколок бабочки?

Задание 9. Наблюдения за пчелами и шмелями

Выясните, какие цветущие растения в саду и огороде посещают летом пчелы и шмели. Как они собирают нектар и пыльцу?

Проследите, когда пчелы и шмели наиболее активны — утром, днем или вечером. Меняется ли их активность в зависимости от погоды?

Задание 10. Наблюдения за головастиками лягушки

Выясните, в каких известных вам местных водоемах встречаются головастики лягушек (рис. 208). Поймайте сачком несколько из них, поместите в стеклянную банку, внимательно рассмотрите их и опишите. Верните головастиков в водоем.

Отловите в этом же водоеме головастиков через 10—12 суток. Отметьте, какие изменения в их строении произошли за это время.

Задание 11. Наблюдения за суточной активностью птиц

Найдите около своего дома гнездо ласточки или горихвостки, трясогузки, синицы, куда птицы скрываются с кормом.

Выясните, что носят родители птенцам. Подсчитайте, сколько раз они приносят корм птенцам утром, днем и вечером.

Проследите за вылетом птенцов из гнезда. Сколько их? Как родители заботятся о них? Опишите внешний вид и поведение наблюдаемых птиц и их птенцов. Старайтесь не беспокоить птиц своим присутствием.

Задание 12. Наблюдения за крольчатами

Проведите наблюдения за новорожденными крольчатами. Осторожно отсадите самку, натрите пухом из гнезда руки, раздвиньте гнездо и осмотрите крольчат. Опишите их внешний вид. Сколько их? (Самку верните в клетку.) Осматривайте крольчат через 5—6 суток и отмечайте изменения роста и развития. Кормите крольчиху вдоволь сочными растениями.

Тип Членистоногие

Членистоногие — двусторонне-симметричные животные с *сегментированным телом*, имеющим снаружи плотный покров из *хитина*, и *членистыми конечностями*. В отличие от кольчатых червей тело большинства членистоногих подразделено на *отделы: голову, грудь* и *брюшко*. К ним относятся, например, речные раки, крабы, креветки, различные виды пауков, бабочек, мух, жуков (рис. 89). Тип членистоногих самый крупный по числу видов животных. В настоящее время известно более 1 млн. видов членистоногих. Они встречаются в различных средах жизни.

Познакомьтесь по рисунку 89 с различными представителями членистоногих. Чем по внешнему строению эти животные отличаются от ранее изученных? Где в природе можно встретить изображенных на рисунках членистоногих?

Рис. 89. Многообразие членистоногих





§ 22. Внешнее строение членистоногих

Покров тела. Сравним между собой нескольких членистоногих, например *речного рака, паука-крестовика* и *майского жука* (рис. 89). Тело этих животных снаружи имеет покров, образуемый из веществ, выделяемых клетками кожи. Основу покрова составляет сложное органическое вещество — хитин (рис. 90).

Хитиновый покров обладает большой прочностью. Он защищает тело членистоногого от механических и химических воздействий внешней среды. Кроме того, он предохраняет наземных членистоногих (жуков, бабочек, пауков) от излишней потери влаги. У некоторых членистоногих (речные раки, крабы) хитиновый покров пропитан известковыми солями и представляет собой прочный панцирь. Изнутри к хитиновому покрову прикрепляются мышцы, и он выполняет роль наружного скелета.

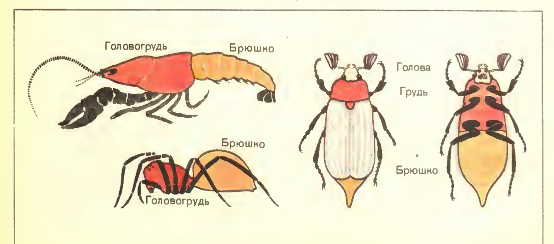
Во время роста членистоногого покров становится тесным. Кожа под ним образует новый тонкий хитиновый покров. Старый покров сбрасывается — происходит *линька*. В первое время после линьки новый покров легко растягивается и животное быстро растет.

Расчленение тела. Тело речного рака, паука-крестовика, майского жука и других членистоногих состоит из члеников, или сегментов. У большинства представителей этого типа сегменты образуют отделы: *головогрудь* и *брюшко* или *голову, грудь* и *брюшко* (рис. 91).



Рис. 90. Схема хитинового покрова

Рис. 91. Отделы тела членистоногих



На брюшной стороне тела находятся *членистые ноги* (отсюда и название типа). Число ног у представителей членистоногих разное. Так, у речного рака имеется пять пар ходильных ног, у паука-крестовика — четыре, а у майского жука — три пары. На спинной стороне тела у большинства насекомых расположены крылья.

Органы чувств. Речной рак, паук-крестовик, майский жук, как и многие другие членистоногие, имеют хорошо развитые органы зрения, обоняния и осязания.

Глаза, как правило, *сложные*: состоят из большого числа простых глазков (рис. 92). Например, в сложных глазах рака около 3 тыс. простых глазков. Простые глазки отделены друг от друга клетками с черным веществом. Каждый глазок воспринимает какую-то часть предмета, а вместе — весь предмет. Зрение членистоногих называют *мозаичным*: изображение предмета складывается из отдельных частичных изображений.





Рнс. 92. Строенне сложного глаза

Некоторые членистоногие (например, пчелы) наряду со сложными глазами имеют простые глаза, а другие (например, паук-крестовик) — только простые. У ряда представителей типа глаза отсутствуют.

На головогруди или голове большинства членистоногих имеются одна или две пары усиков. Например, у речного рака две пары усиков: длинные — органы осязания, короткие — органы обоняния. У майского жука одна пара усиков, выполняющих и ту, и другую функцию.

Членистоногие благодаря хитиновому покрову тела, членистым конечностям, развитым органам чувств хорошо приспособились к жизни в воде и на суше.

1. По какнм прнзнакам можно узнать в прнроде представнтеля членнстоногнх? 2. Почему у этнх жнвотных пронсходнт лннька? 3. Как членнстоногие орнентнруются во внешней среде? 4. Почему они вндят предметы мозаично, словно сложеннымн нз отдельных нзображеннй?

▶ Рассмотрнте на рнсунке 89 н в коллекцин представителей членнстоногнх. Рассмотрнте у них те органы, которые названы в тексте § 22.

§ 23. Особенности внутреннего строения членистоногих

Системы органов тела. Членистоногие имеют пищеварительную, кровеносную, дыхательную, выделительную, нервную и половую системы органов.

Пищеварительная система объединяет ротовую полость, пищевод, желудок и кишечник, открывающийся наружу анальным отверстием. Различия в строении пищеварительной системы разных членистоногих касаются отдельных органов. Так, у речного рака имеется в желудке два отдела: *жевательный* и *цедильный*. Стенки жевательного отдела желудка имеют хитиновые выросты. Здесь пища превращается в кашицу и переходит в цедильный отдел желудка, а затем в среднюю кишку (рис. 93). У майского жука только жевательный желудок (рис. 95).

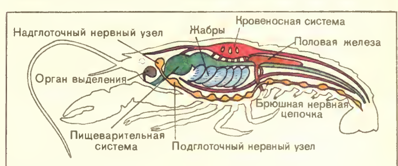


Рис. 93. Внутреннее строение речного рака

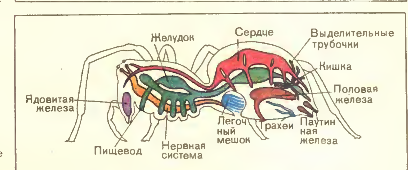


Рис. 94. Внутреннее строение паука

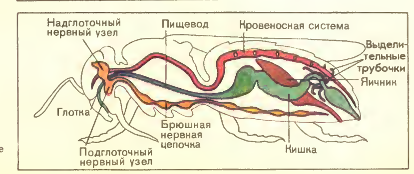
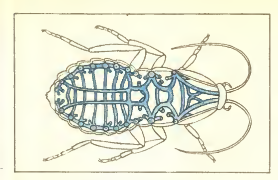


Рис. 95. Внутреннее строение насекомого



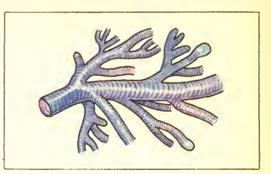


Рис. 96. Трахейная система насекомого

Рис. 97. Трахеи

При сокращении его стенок происходит перетирание попавших в него растительных частиц, которыми он питается. У паука-крестовика желудок *сосательный* (рис. 94). Переваренная пища через стенки среднего кишечника всасывается в кровь, а остатки непереваренной пищи поступают в заднюю кишку и удаляются наружу через анальное отверстие.

Кровеносная система членистоногих состоит из *сердца* и отходящих от него крупных сосудов. Кровь из сердца выталкивается в *кровеносные сосуды*, а затем — в полость тела. Здесь она изливается между органами, а затем поступает в сосуды, по которым переходит в сердце. Таким образом, кровь членистоногих в отличие от кольчатых червей течет не только по сосудам, но и в полости тела. Такую кровеносную систему называют *незамкнутой* (рис. 93, 94, 95).

Дыхательная система. Членистоногие дышат при помощи *жабр, легочных мешков* либо тончайших дыхательных трубочек — *трахей* (рис. 96). Жабры — нежные перистые выросты кожи. Они присущи большинству водных членистоногих. У речного рака жабры находятся у основания грудных ног — под панцирем головогруди. Растворенный в воде кислород проникает через тонкие стенки жабр в кровь, а углекислый газ через жабры выделяется в воду.

Легочные мешки и *трахеи* — органы воздушного дыхания. У паука-крестовика имеются легочные мешки и два пучка трахей, которые сообщаются с внешней средой через дыхательные отверстия. У майского жука имеются только трахеи (рис. 97). При трахейном дыхании кровь не участвует в переносе кислорода и углекислого газа и транспортирует только питательные вещества.

Выделение. Органы выделения членистоногих различны. У речного рака, например, имеется *пара почек (зеленые железы)*, протоки которых открываются у основания усиков. У майского жука на границе между средней и задней кишкой находятся выделительные трубочки, а у паука-крестовика — *выделительные трубочки* и *почки* (рис. 94).

Нервная система членистоногих по расположению и строению сходна с нервной системой кольчатых червей (рис. 84). Однако брюшная нервная цепочка членистоногих состоит из меньшего числа нервных узлов, но они более крупные. Особенно сильно развиты надглоточный и подглоточный нервные узлы, с которыми связаны *органы чувств* (рис. 93, 94, 95).

Размножение. Большинство членистоногих — раздельнополые животные. У самок в яичниках развиваются яйцеклетки, а у самцов в семенниках — сперматозоиды. После оплодотворения самки откладывают яйца. Вышедшие из них личинки растут, развиваются и превращаются во взрослых особей.

Черты сходства членистоногих и кольчатых червей. Сравнение представителей членистоногих с представителями ранее изученных типов указывает на большое их сходство с кольчатыми червями. Это сходство проявляется в таких, например, признаках, как членистость тела, брюшная нервная цепочка, наличие кровеносной системы. Сходство членистоногих с кольчатыми червями указывает на их родство и происхождение от древних кольчатых червей.

Вместе с тем, членистоногие значительно выше по организации, чем кольчатые черви. У них в процессе исторического развития появились отделы тела, членистые конечности, хитиновый покров, органы дыхания, более сложная нервная система и органы чувств. Эти признаки способствовали их процветанию на Земле.

1. В чем сходство пищеварительной системы членистоногих и кольчатых червей? 2. Какие имеются различия в строении пищеварительной системы членистоногих? 3. Почему кровеносную сисему членистоногих называют незамкнутой? 4. Почему большинство членистоногих не может дышать при помощи кожи? 5. Какие органы дыхания развиты у членистоногих? 6. Чем отличается иервная система членистоногих от нервной системы кольчатых червей? 7. На основании чего можио утверждать, что членистоногие произошли от древиих кольчатых червей?

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ
ПТИЦЫ
ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ
РЫБЫ
ХОРДОВЫЕ
ЗЕМНОВОДНЫЕ
ЛАНЦЕТНИКИ
ПАУКООБРАЗНЫЕ
РАКООБРАЗНЫЕ
НАСЕКОМЫЕ
ГОЛОВОНОГИЕ
ДВУСТВОРЧАТЫЕ
ЧЛЕНИСТОНОГИЕ
МОЛЛЮСКИ
МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ
БРЮХОНОГИЕ
КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ
МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ
РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ
КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ
СЦИФОИДНЫЕ
СОСАЛЬЩИКИ
КОРАЛЛОВЫЕ
ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ
ГИДРОИДНЫЕ
ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ
КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ
ЖГУТИКОВЫЕ
ИНФУЗОРИИ
СПОРОВИКИ
САРКОДОВЫЕ
ПРОСТЕЙШИЕ



Рис. 98. Найдите иа схеме развития животиого мира расположеиие типа членистоногих и ранее изученных типов

Класс Ракообразные

Ракообразные отличаются от других членистоногих тем, что у них развиты две пары усиков, а *ноги* обычно имеют *двуветвистое строение* (рис. 99). Большинство ракообразных живет в воде и имеет характерные для водных животных органы дыхания — жабры. Известно около 20 тыс. видов ракообразных.

§ 24. Особенности строения и жизнедеятельности ракообразных. Значение их в природе и жизни человека

Места обитания, особенности строения и жизнедеятельности десятиногих раков. К десятиногим ракам относятся *речные раки, креветки, крабы.* Речные раки живут в реках и озерах с чистой водой. Они обычны в придонной части водоемов. Креветки — обитатели толщи воды морей и океанов. Крабы населяют дно морей и некоторых пресных водоемов.

Тело речных раков, креветок и крабов состоит из

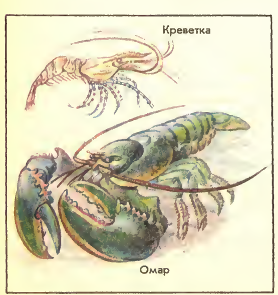




Рис. 99. Ракообразные

головогруди и брюшка (рис. 99). На головогруди находятся сложные глаза, две пары усиков, ротовые органы, пять пар ходильных ног. Сложные глаза десятиногих раков расположены на *стебельках*. Эта особенность развилась у них в связи со слабой подвижностью головогруди. Брюшко раков членистое и может подгибаться под головогрудь. У большинства десятиногих раков брюшко оканчивается *хвостовым плавником* и имеет *брюшные ножки*, выполняющие плавательные и некоторые другие функции (рис. 100). Передвигаются десятиногие раки при помощи ходильных ног, первая пара которых у большинства видов имеет *клешни*, приспособление к защите от врагов и добыче пищи. Речные раки и крабы при помощи ходильных ног ползают по дну водоема. В передвижении (плавании) креветок участвуют двуветвистые ноги, имеющиеся на брюшке. Все раки с развитым членистым брюшком могут плавать путем резкого подгибания брюшка под головогрудь.



Рис. 100. Конечности речного рака

Десятиногие раки питаются в основном водными беспозвоночными животными, гниющими органическими остатками, растениями. Пища перетирается челюстями, попадает в рот, а затем в пищевод и в жевательный отдел желудка с хитиновыми зубцами. Измельченная пища переходит в цедильный желудок, а из него в среднюю кишку. Питательные вещества через стенки пищеварительной железы поступают в кровь, а непереваренные остатки пищи попадают в кишечник и удаляются через анальное отверстие.

Десятиногие раки, за редким исключением, дышат кислородом, растворенным в воде. Кислород поступает через жабры в кровь (рис. 101), а накопившийся в крови углекислый газ через жабры выводится наружу. Кровеносная система у десятиногих раков, как у всех членистоногих, незамкнутая.

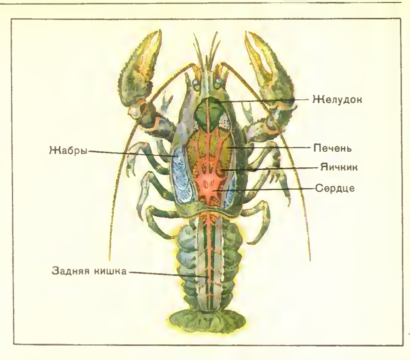
Выделение продуктов жизнедеятельности осуществляется парой *зеленых желез*, находящихся в передней части головогруди. Их выводные каналы открываются наружу у основания усиков (рис. 102).



Рис. 101. Жабры речного рака

Нервная система десятиногих раков, состоящая из окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки, имеет по сравнению с кольчатыми червями меньшее число нервных узлов, но они крупные, особенно надглоточный и подглоточный узлы.

Рис. 103. Рачата на брюшной ножке самки



Ракообразные в основном раздельнополые животные. Самки большинства десятиногих раков прикрепляют оплодотворенные яйца к брюшным ножкам и вынашивают вышедших из них рачков до тех пор, пока они не подрастут (рис. 103).

Другие ракообразные. В пресных и морских водоемах живет множество видов мелких ракообразных, составляющих *планктон*. Наиболее обычны из них пресноводные рачки *дафнии* и *циклопы* (рис. 104). Они передвигаются при помощи ветвистой пары усиков (дафнии) или при помощи первой пары усиков и грудных ножек (циклопы). Мелкие рачки питаются простейшими, одноклеточными водорослями, бактериями, гниющими органическими остатками. В воде они ориентируются при помощи органов зрения и обоняния. Дафнии имеют по одному сложному и одному простому глазу, циклопы — по одному простому (рис. 104).



Рис. 102. Вскрытый речной рак

Некоторые ракообразные ведут наземный образ жизни, например *мокрицы* (рис. 104). Их часто можно видеть во влажной почве на огородах и в лесной подстилке. Тело мокриц уплощено сверху вниз. На члениках груди

и брюшка находится по одной паре ног. На брюшных ножках мокриц имеются органы воздушного дыхания — глубокие впячивания кожи.

Значение ракообразных. Десятиногие раки используются в пищу и добываются почти во всех странах мира. В нашей стране большое значение имеет промысел *камчатского краба* (рис. 99), некоторых видов креветок и речных раков. Промысел камчатского краба ведется в основном у западных берегов Камчатки; креветок — в морях Дальнего Востока, в Черном и Азовском морях; речных раков — в пресных водоемах Украины.

Мелкие ракообразные — основной корм молоди рыб и многих других водных животных, в частности усатых китов. На рыбоводных заводах налажено массовое разведение дафний, которыми кормят молодь ценных рыб. Мелкие ракообразные моря составляют основную массу планктона.

Многие ракообразные очищают воду, поглощая плавающие в воде органические частицы. В теле некоторых ракообразных проходит развитие паразитических червей. Так, в частности, циклопы служат промежуточными хозяевами широкого лентеца (см. § 17).

? 1. Каково внешнее строение десятиногих раков? 2. Как передвигаются эти животные? 3. Чем отличаются дафнии и циклопы от речных раков и креветок? 4. Почему ракообразные, за исключением нескольких видов, не могут жить на суше?

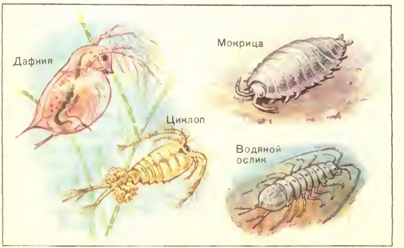
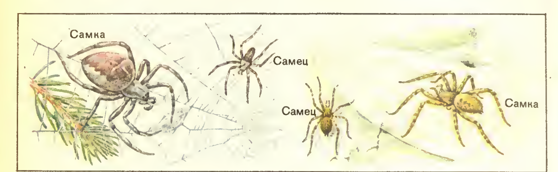


Рис. 104. Пресноводные и наземные ракообразные

Класс Паукообразные

Паукообразные в основном сухопутные членистоногие. Лишь некоторые из них перешли к обитанию в воде. К паукообразным относятся различные пауки (рис. 105), клещи, скорпионы. Животные этого класса отличаются от других членистоногих тем, что их тело состоит из слитной головогруди и обычно нерасчлененного брюшка. У них нет усиков и сложных глаз; передвигаются на четырех парах ходильных ног. В настоящее время известно более 35 тыс. видов паукообразных.

Рис. 105. Пауки: крестовик и домовый







§ 25. Особенности строения и жизнедеятельности паукообразных. Значение паукообразных в природе и жизни человека

Места обитания пауков, особенности их строения и жизнедеятельности. Во второй половине лета в лесах и садах, под различными навесами часто можно видеть сети пауков-крестовиков и самих хозяев паутины. Пауков-крестовиков можно узнать по гладкому шарообразному брюшку, на спинной стороне которого виден рисунок в виде креста (рис. 105). В жилых помещениях, сараях обычен *домовый паук* (рис. 105). Его сеть имеет вид гамака. В прудах, заводях рек живет *паук-серебрянка* (рис. 105). В воде из паутины он устраивает жилище в виде небольшого колокола, наполняя его пузырьками воздуха.



Рис. 106. Лапка паука

Пауки имеют небольшую головогрудь и крупное нечленистое брюшко. На головогруди располагаются восемь простых глазков, *когтевидные челюсти* и *ногощупальца* (органы осязания), четыре пары ходильных ног. Ноги пауков оканчиваются *гребенчатыми коготками* (рис. 106). При их помощи они ткут ловчие сети из паутины, которая вырабатывается в паутинных железах, находящихся на заднем конце брюшка. Способность выделять паутину обеспечила паукам высокую выживаемость в природе: благодаря сетям из паутины они ловят добычу, делают коконы, защищающие яйца от неблагоприятных воздействий, быстро бегают.


Рис. 107. Скорпион

Пауки — хищники. Они питаются главным образом насекомыми и другими мелкими членистоногими. В пойманную добычу паук впрыскивает ядовитую жидкость, которая убивает жертву и действует как пищеварительный сок. Примерно через час паук высасывает все содержимое добычи при помощи сосательного желудка.

Пауки дышат атмосферным воздухом. Они имеют легочные мешки и трахеи (рис. 94). Кровеносная, нервная и другие системы органов у пауков примерно такие же, как и у других членистоногих (рис. 93, 94, 95).

Другие паукообразные. В почве, в органах растений, на теле животных и человека живут мелкие паукообразные — клещи. Их тело обычно слитное. Они дышат при помощи трахей или легких (рис. 108, 109, 110, 111).


Рис. 108. Паутинный клещик



Рис. 109. Смородинный клещ


Зудень в коже человека


Рис. 110. Чесоточный зудень



Рис. 111. Собачий и таежный клещи

В жарких районах (в Средней Азии, на Кавказе, в Крыму) обитают довольно крупные паукообразные — скорпионы. В отличие от пауков, они имеют длинное членистое брюшко (рис. 107). Добычу скорпионы ловят и удерживают ногощупальцами, на которых развиты клешни. На последнем членике брюшка у скорпионов имеется *жало* с протоками, идущими от *ядовитых желез*. Жалом они ранят добычу, впускают в нее яд, а затем поедают ее.

Значение паукообразных. Большинство их уничтожает мух, чем приносит большую пользу человеку. Многие виды почвенных клещей участвуют в почвообразовании. Пауками питаются многие виды птиц.

Немало паукообразных, которые наносят большой ущерб здоровью человека, численности промысловых и домашних животных. Из пауков особенно опасен *каракурт*, живущий в Средней Азии, на Кавказе и в Крыму. От его яда часто гибнут лошади и верблюды. Опасен для человека и яд скорпиона. Место укуса краснеет и опухает, появляются тошнота и судороги. Оказать необходимую помощь пострадавшему может только врач.

Большой вред причиняют *чесоточные зудни* (рис. 110). Они могут попасть в кожу животных и человека, прогрызая в ней ходы. Из отложенных самкой яиц появляются молодые клещи, которе выходят на поверхность кожи и прогрызают новые ходы. У человека они поселяются обычно между пальцами рук.

Самая опасная болезнь, распространяемая кровососущими клещами,— таежный энцефалит. Переносчик ее возбудителей — *таежный клещ* (рис. 111). Впиваясь в кожу человека, он заносит в кровь возбудителей энцефалита, которые затем проникают в головной мозг. Здесь они размножаются и поражают его.

? 1. По каким признакам в природе можно отличить паукообразных животных от других членистоногих? 2. Какие особенности строения и образа жизни отличают пауков от клещей и скорпионов?

Составьте таблицу:

Класс Паукообразные

Представители класса	Особенности строения	Общие признаки	Значение

Класс Насекомые

Насекомые отличаются от других членистоногих тем, что их тело состоит из головы, груди и брюшка (рис. 112, 113). На голове насекомых имеются одна пара усиков, сложные глаза, а на груди *три пары ног* и *крылья* (у большинства). Органы дыхания насекомых — трахеи (рис. 96, 97).

Насекомые — самый крупный по числу видов класс животных: известно около 1 млн. видов. К насекомым относят, например, жуков, мух, комаров, бабочек, пчел, муравьев. Большинство насекомых занимает наземно-воздушную среду жизни. Имеются насекомые, живущие в воде (водомерки, плавунцы, гладыши). Бывают насекомые — паразиты человека и животных (блохи, вши, клопы).

Рис. 112. Насекомые



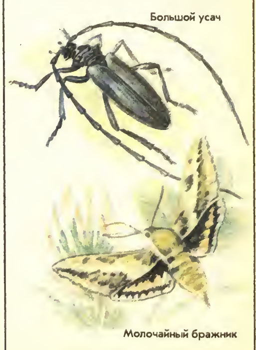




Рис. 113. Строение тела насекомого

§ 26. Особенности строения и жизнедеятельности насекомых

Места обитания насекомых и особенности их внешнего строения. Насекомых можно встретить всюду: в поле, в саду, в огороде, в лесу, на животноводческой ферме, в жилище человека. Многие виды насекомых живут в почве, в воде, паразитируют на теле животных. *Бабочку-капустницу*, например, можно увидеть в поле, на огороде, где растут капуста и другие крестоцветные культурные и дикорастущие растения; *майский жук* встречается в лесах и садах; *комнатная муха* живет вблизи жилья человека. Сравнивая между собой этих и других насекомых, можно заметить, что их тело состоит из головы, груди и брюшка (рис. 113). На голове хорошо заметны сложные глаза, усики и ротовые органы. Некоторые насекомые, например пчелы, наряду со сложными имеют и простые глаза. Форма усиков чрезвычайно разнообразна (рис. 114). С их помощью насекомые различают запахи. Усики выполняют и роль органов осязания.



Рис. 114. Строение усиков насекомых

Ротовые органы насекомых также разнообразны (рис. 115). Чаще всего встречаются насекомые с грызущим ротовым аппаратом (кузнечики, стрекозы, многие виды жуков). У бабочек, пчел, мух ротовые органы вытянуты в сосущий хоботок. Разнообразие ротовых органов — результат приспособленности к различной пище.

На груди насекомых располагаются три пары ног, а также у многих насекомых и крылья. Строение ног насекомых тесно связано с образом жизни и условиями местообитаний (рис. 116). Так, у *кузнечиков*, живущих в траве, задние *ноги прыгательные*; у жуков-навозников передние *ноги копательные*; у жука-плавунца задние *ноги плавательные*. Крылья насекомых (одна или две пары) различны по плотности, расположению жилок, окраске. Насекомые перелетают на большие расстояния в поисках пищи, особей своего вида, расселяются. Среди них имеются виртуозы «высшего пилотажа». Комнатные мухи, например, могут делать в полете резкие броски в стороны, бражники повисают над цветками, из которых берут нектар.



Рис. 115. Ротовые органы насекомых

Брюшко насекомых состоит из 5—11 члеников. По бокам его имеются небольшие отверстия — дыхальца, ведущие в трахеи.

Особенности внутреннего строения насекомых. Органы воздушного дыхания насекомых — трахеи, которые в отличие от подобных органов паукообразных более развиты и представляют собой сильно разветвленную систему. Органы выделения — многочисленные трубочки, впадающие в задний отдел кишки, где из продуктов выделения стенками кишки всасывается вода. В полости тела насекомых имеются *жировые клетки* с запасом питательных веществ и воды. Поэтому насекомые могут долго не пить и голодать.

У насекомых высоко развита нервная система и органы чувств. Нервы, отходящие от надглоточного узла, связаны с органами чувств (рис. 118).

Поведение насекомых, как и паукообразных, отличается большой сложностью. Пчела, например, отыскав скопления богатых нектаром цветущих растений, по возвращении в улей начинает крутиться на сотах, описывая определенные фигуры. По «танцу» пчелы другие пчелы определяют направление к месту большого взятка. Муравьи закрывают на ночь входы в муравейник, выносят на поверхность влажные хвоинки, а после просушки перетаскивают их внутрь муравейника. Жуки-скарабеи скатывают большие, по сравнению с ними, шарики из навоза млекопитающих — пищу для будущих личинок.

Опыты показывают, что все действия насекомых — цепь сменяющих друг друга рефлексов. Вид достроенной ячейки вызывает у пчелы прекращение строительного рефлекса и служит сигналом действия рефлекса собирания нектара и т. д. Последовательную цепь рефлексов в сложном поведении насекомых или других животных называют ***инстинктом***.

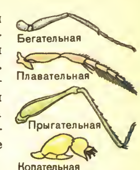


Рис. 116. Разнообразие ног насекомых

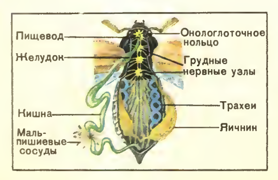


Рис. 117. Вскрытый майский жук

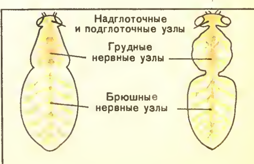


Рис. 118. Нервная система жука и пчелы

? 1. Как по внешнему виду можно отличить насекомых от ракообразных и паукообразных? 2. По каким признакам насекомые различаются между собой? 3. Что такое инстинкт?

Составьте таблицу:

Внешнее строение насекомого

Части тела	Органы, располагающиеся на частях тела	Функции органов

§ 27. Типы развития насекомых

Развитие с полным превращением. Осматривая летом растущие в поле или огороде крестоцветные растения, можно заметить на нижней стороне их листьев скопления золотистых яиц. Их отложили бабочки-капустницы (рис. 119). Через несколько дней из яиц выходят небольшие личинки — *гусеницы*. Внешне они не похожи на взрослых особей: у них червеобразное тело, грызущий ротовой аппарат, на брюшке пять пар ложных ног. Личинки питаются листьями крестоцветных растений, быстро растут, несколько раз линяют. Перед последней линькой они переползают на заборы, стволы деревьев, стены построек. Здесь они окукливаются.

За счет накопленных личинками питательных веществ под хитиновым покровом *куколок* происходят сложные изменения. Куколки бабочки-капустницы ничем не питаются и не передвигаются. Из перезимовавших куколок весной выходят бабочки (рис. 119). Самки бабочек через несколько суток после появления из куколок откладывают яйца на листья крестоцветных растений.



Рис. 119. Развитие бабочки-капустницы

Таким образом, бабочка-капустница проходит в своем развитии четыре фазы: яйцо → личинка (или гусеница) → куколка → взрослое насекомое. Развитие, во время которого насекомое проходит четыре фазы (включая фазу куколки), называют *полным превращением*. У таких насекомых личинки не похожи на взрослых особей.

К насекомым с полным превращением относятся бабочки, жуки, мухи, комары, пчелы и др. Места, время откладки яиц, сроки развития у насекомых разные. Так, майские жуки (рис. 120) откладывают яйца в почву, комнатная муха — в нечистоты, а бабочка яблонная плодожорка — на образующиеся яблоки. Личинки майских жуков развиваются 4 года, а личинки комнатной мухи — несколько суток.

Развитие с неполным превращением. По-другому проходит развитие *саранчи, тлей* и некоторых других насекомых. Отродившиеся из яиц личинки саранчи внешне похожи на взрослых особей: у них такая же форма тела, сходные по строению ротовые органы, глаза, зачатки крыльев (рис. 121). После каждой линьки сходство личинок саранчи со взрослыми особями усиливается.

Развитие, при котором насекомое проходит три фазы (яйцо → личинка → взрослое насекомое), а личинки обычно похожи на взрослых особей, называют *неполным превращением*.

Значение развития с превращением. Развитие с превращением дает возможность насекомым лучше сохраняться в природе. Наибольшими преимуществами обладают насекомые с полным превращением. Их личинки обычно используют другую пищу и часто живут в другой среде, чем взрослые особи. Так, личинки майского жука живут в почве и питаются перегноем, корнями молодых сосен и других деревьев, а взрослые жуки обитают на лиственных деревьях и питаются листьями. Личинки (или гусеницы) бабочки-капустницы питаются листьями капусты и других крестоцветных растений, а сами бабочки — нектаром цветков. Разное питание личинок и взрослых особей того или иного вида насекомых исключает конкуренцию между ними, дает возможность этим животным шире использовать кормовые условия местообитаний. Кроме того, насекомые с полным превращением могут переносить неблагоприятные условия среды на какой-либо одной из четырех фаз развития.



Рис. 120. Развитие майского жука

? 1. Как происходит развитие насекомых с полным превращением? 2. Чем отличается развитие с неполным превращением от развития с полным превращением? 3. Насекомые какого типа развития имеют большее преимущество и почему?

Составьте таблицу:

Типы развития насекомых

Типы развития	Названия насекомых	Фазы развития



Рис. 121. Развитие саранчи

Рис. 122. Прямокрылые

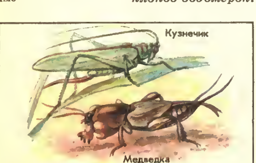
Рис. 123. Равнокрылые

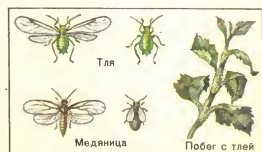
§ 28. Главнейшие отряды насекомых

Отряды насекомых с неполным превращением. Если сравнить между собой кузнечиков, саранчу и *медведок* (рис. 122), можно заметить, что они имеют грызущий ротовой аппарат (питаются растительной пищей), передние крылья их с продольным жилкованием, а задние — веерообразные. Этих насекомых относят к отряду прямокрылых.

На молодых побегах деревьев, кустарников и травянистых растений можно обнаружить скопление *тлей* — мелких, чаще зеленоватых насекомых. Тли питаются соками растений. Ротовые органы этих насекомых вытянуты в колюще-сосущий хоботок. Самцы и самки тли имеют по две пары прозрачных крыльев (рис. 123). Этих насекомых относят к отряду равнокрылых.

Летом, собирая землянику, каждый не раз встречал неприятно пахнущих зеленых *лесных клопов* (рис. 124), а на поверхности воды пруда или озера видел длинноногих *клопов-водомерок*.





Лесные клопы и водомерки — представители отряда клопов. Они имеют *колюще-сосущий ротовой аппарат*, две пары крыльев (перепончатые нижние и полужесткие верхние). К этому отряду принадлежит и *постельный клоп*, который питается кровью людей и животных, связанных с жильем человека.





Рис. 124. Клопы

Отряды насекомых с полным превращением. Из отрядов насекомых с полным превращением наиболее многочисленны и важны в природе и жизни человека жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые и двукрылые.

Жесткокрылые (или Жуки) — насекомые с жесткими передними и перепончатыми задними крыльями. Жесткие крылья называются надкрыльями. Они прикрывают собой перепончатые крылья. Ротовые органы грызущие. К отряду жесткокрылых относятся майские жуки, жужелицы, божьи коровки, долгоносики (рис. 125).

Чешуекрылые (или Бабочки) — насекомые с двумя парами чешуйчатых крыльев и с сосущим ротовым аппаратом, свернутым спиралью (рис. 126). Чешуйки бабочек — это сплюснутые видоизмененные хитиновые

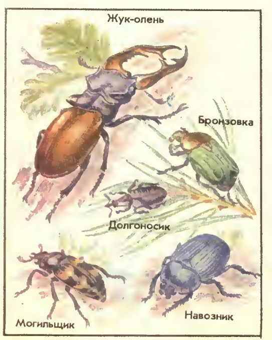


Рис. 125. Жуки



Рис. 126. Бабочки

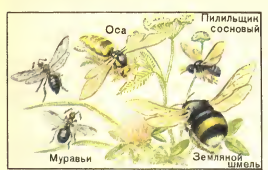




Рис. 127. Перепончатокрылые

Рис. 128. Двукрылые

волоски. В полостях чешуек находятся красящие вещества. Наружная сторона чешуек имеет ребрышки, которые преломляют или отражают падающие на них лучи света. Червеобразные личинки бабочек — гусеницы. Кроме трех пар членистых ног, они имеют ложные ноги (выросты тела). Ротовой аппарат гусениц грызущий.

Перепончатокрылые — насекомые с двумя парами прозрачных перепончатых крыльев, грызущими или лижущими ротовыми органами (рис. 127). К этому отряду относятся пчелы, осы, шмели, муравьи. Самки перепончатокрылых насекомых имеют на конце брюшка яйцеклад. У пчел и шмелей он видоизменен в жало и протоками связан с ядовитыми железами. Личинки перепончатокрылых червеобразные, у большинства видов безногие. Многие насекомые этого отряда питаются нектаром и пыльцой цветков, сладкими выделениями стеблей и листьев растений. Среди перепончатокрылых много видов насекомых, откладывающих яйца в личинок, куколок и яйца других насекомых. Их называют *яйцеедами* и *наездниками* (рис. 127).

Двукрылые — мухи, комары, слепни и др.— имеют по одной паре перепончатых крыльев. Ротовые органы колюще-сосущие (у комаров) или лижущие (у комнатной мухи). Личинки безногие. Среди двукрылых известны вредители растений, переносчики возбудителей заболеваний человека и животных, опылители растений (рис. 128).

Составьте таблицу:

Главнейшие отряды насекомых

Отряды насекомых	Представители	Характерные признаки отряда

§ 29. Насекомые — вредители поля и огорода

Саранча (отряд прямокрылых). Среди обитающих на территории нашей страны видов саранчи наибольшей известностью пользуется азиатская перелетная саранча (рис. 121). В прежней России это насекомое оставляло без хлеба десятки тысяч людей. От нашествия саранчи на полях оставалась голая земля с объедками растений. В нашей стране благодаря большой работе по выявлению мест размножения саранчи и применению различных мер борьбы саранча перестала быть опасным вредителем.

Основные места размножения саранчи — тростниковые заросли крупных южных рек. Самки откладывают яйца во вторую половину лета в почву. При этом они выделяют слизь, которая склеивает яйца с частицами почвы, и образуются кубышки. Личинки отрождаются весной. Выбравшись из кубышки на поверхность почвы, они линяют, питаются растениями, растут и мигрируют на поля. Это пешая саранча. Затем они присоединяются к другим выводкам. Окрылившись после четырех-пяти линек, саранча перелетает от мест размножения на огромные расстояния.



Рис. 129. Вредная черепашка

Клоп — вредная черепашка (отряд клопов) повреждает хлебные злаки, особенно пшеницу. Прокалывая хоботком еще не созревшие зерна, клоп вводит в них слюну, которая разрушает клейковину, а затем сосет растворенное содержимое. Взрослые насекомые зимуют под опавшей листвой в лесах, лесозащитных полосах. Весной они перелетают на посевы зерновых культур и откладывают яйца на листья злаков. Личинки питаются так же, как и взрослые насекомые (рис. 129).

Свекловичный долгоносик и колорадский жук. Из насекомых отряда жесткокрылых большой вред на полях и огородах приносят свекловичный долгоносик (рис. 130) и колорадский жук (рис. 131).



Рис. 130. Свекловичный долгоносик

Свекловичный долгоносик за сутки может погубить до 10 молодых растений. Наибольший вред этот жук приносит в период роста свеклы. Самка долгоносика в это время откладывает яйца в почву около проростков свеклы. Червеобразные личинки, вышедшие из яиц, питаются корнями свеклы. Затем личинки превращаются в куколок. Жуки из куколок выходят в конце лета и остаются в почве до весны.



Рис. 131. Колорадский жук

Колорадский жук — опасный вредитель картофеля. Тело жука желтое, на голове и груди темные пятна. По каждому надкрылью проходит по пять черных продольных полосок. Самка откладывает от 2400 оранжевых яиц на нижнюю сторону листьев картофеля. В течение лета развивается два-три поколения жуков. Взрослые жуки и их личинки питаются листьями картофеля. Колорадский жук родом из Америки. Его завезли в страны Западной Европы вместе с картофелем. При обилии пищи и отсутствии естественных врагов колорадские жуки, быстро размножаясь, расселились на большой территории.

Луковая и капустная мухи (отряд двукрылых). Самка луковой мухи откладывает яйца на комочки почвы около лука или чеснока, а иногда и на листья этих растений. Безногие червеобразные личинки вбуравливаются в луковицы и в зеленые листья, выедают в них ходы. Поврежденные растения желтеют и засыхают. Личинки окукливаются в почве около корней. Подобный вред приносит и капустная муха, личинки которой питаются корнями крестоцветных растений.

Опишите по рисункам и коллекциям внешний вид насекомых — вредителей поля и огорода.

Составьте таблицу:

Насекомые — вредители поля и огорода

Насекомые-вредители	Отряды	Приносимый вред

§ 30. Насекомые — вредители сада и леса. Меры по сокращению численности насекомых-вредителей

Насекомые — вредители сада. На деревьях и кустарниках сада наиболее часто встречаются *тля* (отряд равнокрылых), *яблонный цветоед* (отряд жесткокрылых), *бабочка яблонная плодожорка* (отряд чешуекрылых).

Тля вызывает скручивание и изменение окраски листьев яблонь, слив и других садовых растений, а также искривление их молодых побегов. Появляются они весной из отложенных осенью оплодотворенных яиц. За лето

развивается несколько поколений. Численность тли очень высока.

Бабочка яблонная плодожорка (рис. 132) распространена повсеместно. Ее гусеницы развиваются в яблоках. Зимуют они в плотных коконах под отставшей корой деревьев, в трещинах подпорок. Окукливаются весной. Бабочки появляются в начале лета после цветения яблонь.

Яблонный цветоед (рис. 133) откладывает яйца в бутоны цветков яблони. Вышедшие из яиц личинки вгрызаются внутрь бутона и питаются завязью и тычинками. Поврежденные бутоны не распускаются. Окукливание личинок происходит внутри бутонов.

Насекомые — вредители леса. К распространенным насекомым — вредителям леса относятся майские жуки, жуки-короеды (рис. 134), усачи (отряд жесткокрылых), непарный и сосновый шелкопряды (отряд чешуекрылых).

Майские жуки живут около месяца. Они объедают листья и цветки древесных и кустарниковых растений. Особенно опасны личинки, которые 3—4 года развиваются в почве. В некоторые годы они повреждают тысячи гектаров молодого соснового леса (рис. 120).

Непарный шелкопряд — один из самых распространенных вредителей леса и сада. Гусеницы поедают листья растений почти 300 видов. Окукливание происходит в кроне и трещинах стволов деревьев. Выход бабочек и кладка яиц бывает летом. Эти кладки, похожие на кусочки войлока, можно найти на нижней части стволов деревьев, пнях, камнях, постройках. Осенью внутри яиц развиваются личинки и остаются в них до весны (рис. 135).

Сосновый шелкопряд (рис. 136) развивается в течение двух лет. Его гусеницы летом грызут хвою сосны. Они зимуют в лесной подстилке, а весной снова вредят соснам. За период развития одна гусеница съедает до 35 г хвои. Перед окукливанием гусеница плетет кокон. Выход бабочек происходит в конце весны — начале лета.

Меры по сокращению численности насекомых-вреднтелей. Несколько десятилетий назад работа по сокращению численности насекомых, вредящих сельскому и лесному хозяйству, почти не велась. Служители церкви призывали спасаться от этих бедствий молитвами. В наше время создана мощная сеть специальных учреждений по защите растений, разработаны различные методы сокращения численности насекомых-вредителей. Самые простые из





Рис. 132. Яблонная плодожорка



Рис. 133. Яблоневый цветоед







Рис. 134. Короеды

Самка
Кокон

Рис. 135. Непарный шелкопряд

них — *механические*: раздавливание яиц бабочки-капустницы, уничтожение свекловичного долгоносика в ловчих канавках, яблонного цветоеда после стряхивания на брезент, а непарного шелкопряда — счищением кладок яиц с коры деревьев.

Большое место в борьбе с насекомыми занимают *агротехнические* методы: ранний посев или посадка растений с таким расчетом, чтобы они успели окрепнуть и стать более жесткими ко времени появления вредителей (луковой мухи, свекловичного долгоносика), своевременная и тщательная уборка пшеницы, лишающая пищи личинок клопов — вредных черепашек, уничтожение сорных крестоцветных растений — мест откладки яиц бабочки-капустницы.

В случаях сильного распространения насекомых-вредителей используются *химические* методы: опыление и опрыскивание растений ядовитыми веществами. Химические методы применяют очень осторожно, поскольку одновременно с вредителями могут погибнуть полезные насекомые и птицы, съевшие отравленных насекомых.

В последние годы все больше внимания уделяется *биологическим* методам борьбы с вредителями: охране и привлечению насекомоядных птиц, летучих мышей, разведению насекомых — естественных врагов насекомых-вредителей, использованию биологических препаратов, вызывающих болезни насекомых. Наиболее высокий результат в работе по сокращению численности насекомых-вредителей получается при правильном сочетании механических, агротехнических, химических и биологических методов.



Рис. 136. Сибирский шелкопряд

1. Выполните работу, подобную описанной в задании к § 29. 2. Назовите способы борьбы с насекомыми, вредящими культурным растениями, и укажите, как они применяются.

§ 31. Насекомые — переносчики возбудителей болезней человека и паразиты сельскохозяйственных животных

Насекомые — переносчики возбудителей болезией человека. Наиболее распространены из этих насекомых комнатная муха и малярийные комары.

Комнатная муха — переносчик возбудителей брюшного тифа, дизентерии и других опасных заболеваний (рис. 137). Ее безногие червеобразные личинки развиваются в различных органических средах, чаще всего в навозе. В течение теплого времени года развивается 6—7 и более поколений мух. Комнатная муха на лапках переносит с нечистот на продукты питания бактерии опасных болезней и яйца аскарид.



Рис. 137. Комнатная муха

Малярийные комары (самки) сосут кровь человека и вносят в нее возбудителей малярии (рис. 46). Малярийных комаров от обыкновенных можно отличить по посадке. Малярийный комар держит свое тело под углом к поверхности, на которую садится, а обыкновенный комар — параллельно к ней (рис. 138).

Размножение и развитие комаров происходит в воде. Поэтому особенно высокая численность этих насекомых бывает вблизи болот, озер и прудов. Личинки комаров питаются микроорганизмами и взвешенными в воде органическими остатками, дышат атмосферным воздухом. Куколки комаров подвижны и имеют вид запятой. Зимуют взрослые комары в погребах, подвалах, скотных дворах, в дуплах деревьев. Сокращает численность комаров осушение болот, разведение рыб, поедающих личинок и куколок комаров. Большое значение имеет охрана естественных врагов комаров — насекомоядных птиц и стрекоз.





Рис. 138. Комары

Насекомые — паразиты сельскохозяйственных животных. Большой вред животноводству наносят *слепни* и *оводы* (отряд двукрылых). Самки слепней сосут кровь животных и укусами беспокоят скот на пастбище. Когда кровососущих насекомых много, то коровы и козы заметно

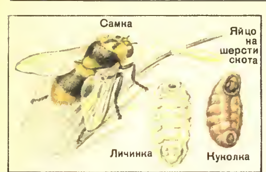


Рис. 139. Кожный бычий овод



Рис. 140. Вши

снижают удои молока. Слепни могут переносить возбудителей заболеваний животных. Личинки слепней развиваются в болотах и во влажной почве.

Оводы в отличие от слепней не имеют развитых ротовых органов и во взрослом состоянии не питаются. Самки бычьего овода (рис. 139) откладывают яйца на кожу коров. Отродившиеся личинки внедряются в кожу и питаются как паразиты. Развившись, личинки падают на почву, зарываются в нее и там окукливаются.

В желудке лошадей паразитируют личинки лошадиного овода. Самки этого насекомого откладывают яйца на шерсть лошадей. Из яиц выходят мелкие личинки. Лошади слизывают и проглатывают их. Личинки прикрепляются к стенке желудка. Перед окукливанием личинки овода выходят из кишечника лошади и попадают в почву.

Некоторые виды насекомых во взрослом и личиночном состоянии живут только за счет своих хозяев. К таким насекомым относятся различные виды *вшей* (например, свиная, коровья, собачья). Высасывая кровь, они ослабляют своих хозяев, вызывают зуд и беспокойство. Вши (рис. 140) — переносчики возбудителей опасных заболеваний животных и человека.

Составьте таблицу:

Насекомые — паразиты и переносчики возбудителей заболеваний

Вид насекомых	Отряды	Прииосимый вред

1. Какие существуют меры борьбы с иасекомыми, переносящими болезии человека? 2. Как предупредить размножеиие этих насекомых?

§ 32. Насекомые, снижающие численность вредителей растений

Хищные насекомые. Некоторые насекомые (например, многие виды божьих коровок, жужелиц, муравьев) питаются другими насекомыми и помогают человеку в сокращении численности насекомых-вредителей.

Божьи (или *тлевые*) *коровки* — небольшие жуки, обычно с яркими надкрыльями, с черными точками (рис. 141). Наиболее распространенные из них — двухточечная, пятиточечная и семиточечная. Божьи коровки и их личинки едят тлю и других мелких насекомых. Зимуют коровки под корой деревьев, опавшей листвой.

Жужелицы — крупные и средних размеров жуки черного, зеленого или бронзового цвета с металлическим отливом. Днем они прячутся под камнями, в листве, а с наступлением сумерек выходят на охоту. Жужелицы и их личинки — хищники. Особенно активно охотится по деревьям на различных гусениц жужелица красотел (рис. 141).

Рыжие лесные муравьи живут большими семьями в







Рис. 141. Жуки-хищники



Рис. 142. Муравьи и муравейник







Рис. 143. Наездники и яйцееды

муравейниках (рис. 142), которые состоят из надземной части и подземного гнезда. Основное население муравейника — *рабочие муравьи* (недоразвившиеся самки). Они ухаживают за отродившимися из яиц личинками: кормят их, перетаскивают в зависимости от температуры из одних камер в других, ухаживают и за коконами с куколками (в народе их называют муравьиными яйцами).

В глубине гнезда находятся самки (их может быть несколько десятков). Бескрылые самки и рабочие муравьи живут в муравейнике в течение всего года. В конце весны — начале лета в муравейнике из куколок выходят крылатые самцы и самки. Они поднимаются на поверхность своего жилища и взлетают над ним. Это брачный полет. После оплодотворения самки спускаются на землю, сбрасывают крылья и основывают новое гнездо. Нередко молодые самки попадают в муравейники, из которых они вылетели. Самцы после брачного полета погибают.

Рыжие лесные муравьи из одного муравейника потребляют за день около 18 тыс. насекомых — так они защищают лес на площади около 0,2 га. Разорение муравейников — большой вред для леса.

Яйцееды и наездники (отряд перепончатокрылых). Яйцееды — крошечные насекомые. Они откладывают яйца в яйца или на яйца других насекомых, где и происходит их развитие. К яйцеедам относятся, например, *трихограмма* и *теленомус* (рис. 143). Самка трихограммы откладывает свои яйца в яйца бабочек более 80 видов. Яйцеед теленомус поражает яйца клопов вредных черепашек. Трихограмм разводят в специальных лабораториях, а затем выпускают в сады, поля и огороды.

Наездники откладывают свои яйца в тело личинок и куколок насекомых. *Белянковый наездник*, например, откладывает яйца в тело молодых гусениц бабочки-капустницы Часто около погибших гусениц этой бабочки можно увидеть золотистые кокончики. Это окуклились личинки наездника, которые вышли из тела гусениц.

Составьте таблицу:

Полезные дикие насекомые

Вид насекомых	Отряды	Польза насекомых

? 1. Как с помощью хищных насекомых можно уменьшить численность насекомых-вредителей? 2. Как можно искусственно разводить яйцеедов?

§ 33. Медоносная пчела. Пчеловодство

Семья пчел. Медоносные пчелы (отряд перепончатокрылых) живут большими семьями: дикие — в дуплах деревьев, домашние — в ульях. В каждой семье имеется самка — матка, несколько сотен трутней — самцов (они бывают в улье в период размножения) и до 70 тыс. рабочих пчел.

Матка — самая крупная пчела: брюшко ее длиннее, чем у других пчел. *Трутни* — пчелы средней величины. Они отличаются крупными глазами, соприкасающимися на затылке. *Рабочие пчелы* мельче остальных членов семьи и отличаются от них рядом особенностей (рис. 144).

На нижней стороне брюшка рабочей пчелы имеются гладкие, без волосков участки — *зеркальца*. На их поверхности выделяется *воск*. Пчелы строят из него ячейки — *соты*. На наружной стороне задних ног рабочих пчел заметно по одному углублению, окруженному длинными волосками,— это *корзиночки*. Имеются и щеточки — широкие членики этих же ног с твердыми щетинками. При их помощи пчелы собирают пыльцу с цветков растений и помещают ее в соты. Пыльца, пропитанная медом (пéрга),— запас белкового корма. У рабочих пчел имеется *медовый зобик* — расширение пищевода. Собранный на цветках растений нектар пчелы приносят в соты. Из нектара, смешанного в медовом желудочке с выделениями глоточных желез, образуется мед — запас сахаристой пищи. На конце брюшка рабочих пчел находится зазубренное втяжное жало. Когда пчела вонзает его в жертву, то по его желобку в ранку стекает яд, вызывающий гибель мелких животных. Если пчела жалит человека, то она погибает, так как не может вытащить жало из его кожи и отрывает его с частью внутренних органов.

Размножение пчел. Начиная с весны матка днем и ночью откладывает яйца (до 2 тыс. в сутки): в крупные и мелкие ячейки — оплодотворенные, в средние — неоплодотворенные. Вышедших из яиц белых червеобразных личинок рабочие пчелы кормят «молочком», которое вырабатывается у них в особых железах. «Молочко»

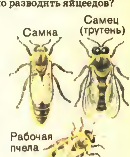






Рис. 144. Медоносная пчела

получают только личинки крупных ячеек. Остальных личинок кормят цветочной пыльцой и медом.

Перед окукливанием личинок рабочие пчелы запечатывают ячейки воском. Вышедшие из куколок взрослые насекомые прогрызают крышечки ячеек и выползают на поверхность сотов. Из крупных ячеек выходят самки, из средних — самцы (трутни), из мелких — рабочие пчелы (рис. 145).



Рис. 145. Развитие пчелы

Роение пчел. Перед выходом из ячейки молодая матка издает звуки. Старая матка старается убить ее, чему препятствуют рабочие пчелы. За несколько суток до выхода молодой матки старая с частью рабочих пчел покидает улей. Это явление называют *роением* (рис. 146).

Брачный полет. Вышедшая из ячейки молодая матка отыскивает ячейки, в которых развиваются другие матки, и убивает их. Через несколько суток она вылетает из улья и устремляется вверх. За ней летит несколько десятков трутней. После оплодотворения матка возвращается в улей и приступает к откладке яиц, а трутни погибают.

Пчеловодство. Человек получает от пчел мед, воск, пчелиное молочко, пчелиный яд. Но самое большое значение деятельности пчел проявляется в опылении растений. С давних времен люди начали разводить этих насекомых. Вначале их поселяли в выдолбленные отрезки стволов деревьев (колоды). При таком способе извлечения меда приходилось разорять семью пчел. В 1814 г. знаменитый русский пчеловод П. И. Прокопович изобрел разборный рамочный улей. Появилась возможность открывать улей, осматривать пчел и ухаживать за ними. Впоследствии в ульи стали вставлять искусственные основы сотов. Пчелам оставалось только достроить ячейки.

Сильного развития пчеловодство достигло в нашей



Рис. 146. Рой пчел. Разборный улей

стране в последние десятилетия. Если раньше от семьи пчел получали за лето около 6 кг меда, то теперь в пчеловодческих хозяйствах получают по 80—100 кг и более.

? 1. Каков состав семьи пчел? 2. Что такое мед и как его накапливают пчелы? 3. В каком случае из отложенных самкой яиц выводятся матки и рабочие пчелы, а в каком — трутни? 4. Какие изменения в семье пчел происходят перед выходом из ячейки молодой матки? 5. Какое значение имеют пчелы в природе и жизни человека?

§ 34. Тутовый шелкопряд. Шелководство

Тутовый шелкопряд — домашнее животное. Это белая бабочка средней величины. Ее гусеницы перед окукливанием делают коконы из шелковой нити, которая образуется при застывании жидкости, выделяемой на нижней губе из *шелкоотделительной железы* (рис. 147).

Люди издавна начали разводить тутового шелкопряда. Из поколения в поколение они оставляли для разведения бабочек, которые имели слаборазвитые крылья и откладывали большое число яиц. Со временем в результате такого отбора самки перестали летать, а это облегчало их содержание в неволе. Отбор крупных коконов привел к тому, что нить их стала более длинной, до 1000 м и более.

Основные центры шелководства — Средняя Азия и Закавказье. За последние десятилетия учеными выведено свыше 50 пород тутового шелкопряда, отличающихся величиной коконов, их окраской, длиной и качеством нити.

Распространение шелководства связано с местами произрастания тутового дерева (шелковицы), листьями которого питаются гусеницы тутового шелкопряда.

Выращивание тутового шелкопряда. Самка тутового шелкопряда откладывает 300—600 яиц. Яйца покрыты плотной хитинизированной оболочкой и называются *греной*.

Для выращивания гусениц делают специальные этажерки с парусиновыми полками. Грену помещают на листы чистой бумаги. Через 8—10 суток из яиц выходят маленькие темно-бурые гусеницы. В это время им кладут нарезанные листья тутового дерева. В дальнейшем гусеницам подкладывают целые листья или длинные побеги, на которые они переползают.



Рис. 147. Тутовый шелкопряд

Гусеницы растут, линяют. После четвертой линьки на этажерки ставят пучки сухих прутьев — коконники. Гусеницы на них делают коконы и окукливаются.

В передовых шелководческих хозяйствах из 25 г грены получают 70—80 кг коконов. Коконы собирают и отправляют на фабрики. Здесь их обрабатывают горячим паром и разматывают на особых машинах. Нити идут на изготовление шелка, а заморенные куколки — на корм сельскохозяйственным животным. Часть коконов оставляют для получения бабочек и отправляют на гренажные станции.

?

1. Каково значение разведения тутового шелкопряда? 2. Почему тутовый шелкопряд может быть назван домашним животным? 3. Как выращивают гусениц тутового шелкопряда?

Тип Моллюски

Моллюски (мягкотелые) — животные с мягким, не разделенным на членики телом, имеющие раковину или ее остатки. У большинства моллюсков различают голову, туловище и *мускулистую ногу*. По числу видов тип моллюсков занимает второе место после типа членистоногих. Известно свыше 130 тыс. видов моллюсков.

Рассмотрите животных на рисунках 148, 149, 150. Почему их относят к мягкотелым?

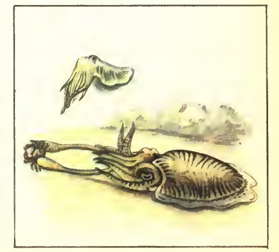


Рис. 148. Пресноводные моллюски

Рис. 149. Осьминог

Рис. 150. Каракатица





§ 35. Местообитания, образ жизни и особенности внешнего строения моллюсков

Местообитания моллюсков. Моллюски живут в водоемах и на суше. На водных растениях и просто у поверхности воды прудов, озер, тихих заводей рек и ручьев часто встречаются *обыкновенные прудовики* и *роговые катушки* (рис. 148). На дне пресных водоемов живут *беззубки* и *перловицы*. В морях на подводных скалах и на дне обитают *мидии, устрицы, жемчужницы* (рис. 157). В толще воды и вблизи дна морей встречаются *кальмары, каракатицы, осьминоги* (рис. 148, 149, 150), на суше слизни, виноградные улитки (рис. 159).

Внешнее строение моллюсков. Мягкое тело моллюсков у большинства представителей типа заключено в *раковину*. Она состоит из извести и рогоподобного вещества, защищает тело животного от высыхания и других неблагоприятных воздействий среды. У прудовиков, катушек, виноградных улиток раковина цельная и имеет форму завитка. У перловиц, беззубок, мидий она состоит из двух *створок*, соединенных эластичной *связкой* (рис. 151).

У некоторых моллюсков раковина не развита (слизни, осьминоги, кальмары), но предки этих моллюсков когда-то имели ее. Об этом свидетельствуют остатки раковины у некоторых современных видов.

Тело моллюска снаружи полностью или частично покрыто особой складкой кожи — *мантией*. Края мантии плотно прилегают к раковине и выделяют вещества, из которых она образуется. Между мантией и телом моллюска образуется полость, называемая мантийной (рис. 152).



Рис. 151. Беззубка

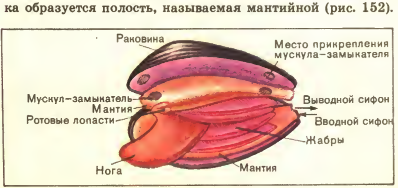


Рис. 152. Строение беззубки

Большинство моллюсков, например прудовики и кальмары, имеют голову, туловище и ногу. Тело беззубок, перловиц, мидий состоит из туловища и ноги. Отсутствие головы у этих моллюсков связано с переходом их предков к пассивному образу жизни и питанию органическими частицами путем их отфильтровывания.

Передвижение моллюсков. Большинство моллюсков ведет малоподвижный образ жизни. Прудовики и катушки, например, медленно ползают по водным растениям, камням и другим предметам. Их орган передвижения — нога. Она представляет собой мускулистый вырост брюшной стенки тела. У ползающего моллюска видны волнообразные сокращения мышц, пробегающие по подошве ноги.

Беззубки и перловицы в водоемах наполовину погружены в грунт. Нога этих моллюсков похожа на клин, который при расслаблении мышц раздвигает грунт, а при сокращении — подтягивает тело моллюска.

Кальмары, каракатицы и осьминоги ведут подвижный образ жизни, передвигаются реактивным способом. Через *мантийную щель* они набирают воду в *мантийную полость*, а затем с силой выталкивают ее через *воронку*, образованную видоизмененной ногой (рис. 153). Осьминоги и некоторые другие моллюски могут не только плавать, но и ходить по дну водоема при помощи щупалец, которые образованы видоизмененной передней частью ноги (отсюда их название — *головоногие*). Преобразование ноги в щупальца и воронку прослеживается в зародышевом развитии этих животных.

Питание. Большинство моллюсков питается растениями. Прудовики и катушки, например, при помощи вооруженного несколькими рядами острых и твердых зубчиков языка (терки) скоблят листья и стебли растущих в воде растений, собирают водоросли с подводных предметов. Едят они и различные органические остатки. Беззубки и перловицы питаются пассивно органическими частицами и микроорганизмами, которые поступают с током воды в мантийную полость. Жабры и ротовые лопасти улавливают эту пищу и отправляют ее в рот. Вода входит в одну из коротких трубочек (вводный сифон), образованных на заднем конце тела краями мантии, и выходит через другую (выводной сифон). Непрерывный ток воды в мантийной полости создается благодаря





Рис. 153. Кальмар и схема его движения

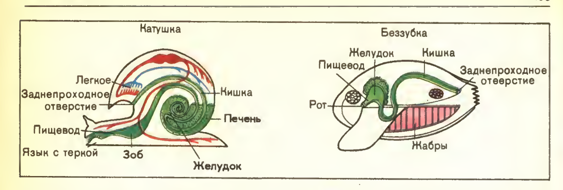


Рис. 154. Пищеварительная и дыхательная системы моллюсков

колебаниям ресничек, расположенных на жабрах, мантии и ротовых лопастях. Моллюсков с таким типом питания называют *фильтраторами*.

Кальмары, осьминоги и каракатицы — хищники. Они питаются крабами, рыбой, моллюсками и другими животными. Кальмары и каракатицы преследуют свою добычу, а осьминоги подкарауливают ее, затаиваясь среди подводных скал и камней. Крупную добычу они размельчают роговым клювом и теркой в кашицу и в таком виде ее проглатывают. Крупные частицы пищи не могут попасть в желудок в связи с тем, что пищевод этих моллюсков проходит через мозг (развитые нервные головные узлы).

Дыхание. Беззубки, перловицы и большинство других моллюсков, живущих в воде, дышат растворенным в воде кислородом при помощи жабр. Наземные моллюски (виноградная улитка, слизни) дышат кислородом атмосферного воздуха. Функции органа дыхания у этих животных выполняет так называемое *легкое*. Это особый карман мантии, стенки которой пронизаны кровеносными сосудами. Воздух в легкое поступает через *дыхательное отверстие* (рис. 152). Так же дышат и некоторые водные моллюски, например прудовики и катушки. Они время от времени поднимаются к поверхности воды и набирают воздух в легкое.

? 1. По каким признакам моллюсков можно отличить от ранее изученных животных? 2. Как передвигаются моллюски? 3. Чем отличаются хищные моллюски от растительноядных? 4. Какие способы питания развиты у моллюсков? 5. Как дышат моллюски?

Рассмотрите на форзаце большую схему развития животного мира. Установите, какие типы животных близки по происхождению к типу

моллюсков. Какие типы животных считаются менее развитыми, чем моллюски?

▶ Поместите в банку с водой и водными растениями прудовика или катушку. Проследите, как часто поднимается моллюск к поверхности воды для дыхания. Найдите у него дыхательное отверстие. Рассмотрите, как питаются моллюски растениями.

§ 36. Особенности внутреннего строения, размножение и классификация моллюсков

Особенности внутреннего строения. В теле любого моллюска действуют пищеварительная, кровеносная, выделительная и другие системы органов (рис. 154, 155). Пищеварительная система начинается с ротовой полости, которая переходит в глотку (с теркой), пищевод, желудок с пищеварительной железой, печенью, среднюю и заднюю кишку, открывающуюся наружу анальным отверстием в мантийную полость. У многих видов моллюсков есть *слюнные железы.*

Кровеносная система моллюсков незамкнутая. Она состоит чаще всего из *двухкамерного сердца* и отходящих от него кровеносных сосудов. Нервная система образована несколькими парами нервных узлов с нервами. Ненужные для организма продукты обмена поступают из крови моллюсков в почки, а затем в мантийную полость и удаляются наружу. Почек может быть одна, две или четыре.

Размножение. Среди моллюсков имеются как гермафродиты, так и раздельнополые животные. Прудовики и катушки — гермафродиты. Из отложенных ими яиц, склеенных между собой студенистым веществом, выходят маленькие улитки. Перловицы большинства видов

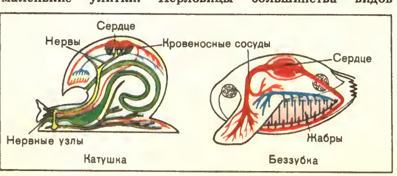


Рис. 155. Кровеносная и нервная системы моллюсков

Кладка яиц прудовика



Кладка яиц катушки



Яйца в жабре беззубки

Личинка беззубки (глохидий)

Рис. 156. Размножение моллюсков

раздельнополы. Оплодотворение яиц у них происходит в мантийной полости самки, куда поступают выделенные в воду самцами сперматозоиды. Из оплодотворенных яиц развиваются личинки (рис. 156), которые выталкиваются перловицей через сифон наружу, когда мимо нее проплывает какая-либо рыба. Личинки прикрепляются к коже и жабрам рыбы и развиваются на ее теле 1—2 месяца. Такая приспособленность перловиц и беззубок способствует расселению их в природе в фазе личинки. Это связано с малоподвижным образом жизни взрослых особей.

Основные классы моллюсков. В типе моллюсков выделяют три основных класса. Прудовиков, катушек и сходных с ними моллюсков относят к классу брюхоногих. Эти животные имеют цельную раковину (реже она редуцирована, как у слизней). Бóльшую часть брюшной стороны тела занимает мускулистая нога (отсюда и название класса). Глаза брюхоногих располагаются или у основания щупалец (у прудовиков), или на концах щупалец (у катушки, слизней). Если моллюск имеет две пары щупалец, то глаза располагаются на их первой паре. Класс брюхоногих самый многочисленный в типе моллюсков. Он объединяет около 90 тыс. видов.

Перловицы, беззубки, устрицы, мидии — представители класса двустворчатых. Тело этих животных заключено в двустворчатую раковину. У них нет головы, глаз, языка с теркой, слюнных желез. В классе двустворчатых около 30 тыс. видов пресноводных и морских моллюсков.

Кальмары, осьминоги и каракатицы относятся к классу головоногих. Этих моллюсков около 600 видов. Головоногие населяют в основном теплые и полносоленые моря. Одна часть их ноги превращена в щупальца с присосками, которые находятся на голове и окружают ротовое отверстие. Другая часть ноги образует воронку. У некоторых головоногих под кожей сохранились остатки раковины, которая исчезла в связи с переходом предков к активному образу жизни.

Наибольшего развития у головоногих по сравнению с другими моллюсками достигает нервная система: нервные узлы слились и образовали крупный головной мозг. Органы чувств у них высоко развиты. Глаза головоногих моллюсков по сложности строения напоминают глаза рыб, а по остроте зрения не уступают глазам человека.

Ученые считают, что моллюски произошли от древних кольчатых червей (рис. 161). Одно из доказательств этого — сходство в строении личинок морских брюхоногих моллюсков и личинок морских многощетинковых червей. Кроме того, некоторые примитивные моллюски имеют общие черты строения с кольчатыми червями.

? 1. Каковы основные черты виутреннего строения моллюсков? 2. Как размиожаются моллюскн? 3. Какне приспособлеиня развились у беззубок и перловиц в связи с их малоподвижиым образом жизии?

▶ Составьте таблнцу:

Тип Молюски

Классы	Представители	Признаки класса

§ 37. Значение моллюсков в природе и жизни человека

Значение моллюсков в природе. Моллюски входят в различные цепи питания биоценозов. Сухопутными моллюсками питаются жабы, кроты. Водными моллюсками кормятся многие рыбы, морские звезды. Кальмары, осьминоги и каракатицы имеют важное значение в питании многих морских рыб, тюленей, кашалотов и других животных.

Двустворчатые моллюски в водных биоценозах имеют большое значение как фильтраторы воды. Одна устрица, например, за 1 ч отфильтровывает около 10 л воды, очищая ее от взвешенных органических частиц.

Значение моллюсков в жизни человека. Моллюсков некоторых видов человек использует в пищу и на корм сельскохозяйственным животным. Человек издавна употребляет в пищу устриц и мидий (рис. 157). Устрицы живут в морях на глубине от 1 до 7 м. Мидии — обычные обитатели прибрежных частей моря. Мясо кальмаров, осьминогов и некоторых других головоногих моллюсков — тоже продукт питания человека. Их промысел особенно развит в Японии, Китае и Корее.

Для кормления сельскохозяйственных животных нередко используют в небольшом количестве перловиц

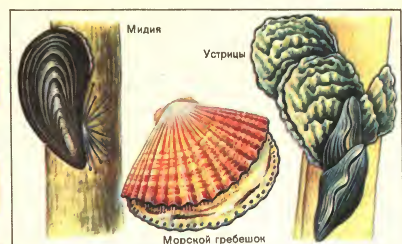
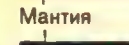


Рис. 157. Морские двустворчатые моллюски







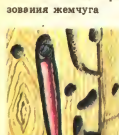


Рис. 158. Схема образования жемчуга



Рис. 159. Корабельный червь

и беззубок. Измельченные раковины этих моллюсков добавляют в корм курам. Промысловых моллюсков (мидий, устриц, гребешков) выращивают на специальных морских фермах.

Большой практический интерес представляют морские жемчужницы. Между мантией и раковиной этих моллюсков на поверхности попавших туда песчинок откладываются слои *перламутра* — образуется *жемчуг* (рис. 158). Найти жемчужницу с жемчугом удается редко. Иногда ловцам жемчуга даже при вскрытии сотен жемчужниц не удается найти ни одной жемчужины. В некоторых странах, например в Японии, налажено производство по получению жемчуга: жемчужниц вылавливают, кладут в приоткрытые раковины искусственную основу жемчужин; помещают их в сети и опускают на дно моря. Через несколько лет в раковинах образуется жемчуг.

Многие моллюски приносят вред человеку. Так, *корабельный червь* (рис. 159) протачивает ходы в деревянных частях подводных сооружений и разрушает их.

Большой вред в природе причиняет хищный моллюск *рапана*, поедающий устриц и мидий. Это крупная улитка, ее раковина бывает длиной до 19 см. В 40-х годах нашего столетия личинки моллюска из Японского моря на днищах кораблей были занесены в Черное море. Здесь рапана быстро размножилась и значительно уничтожила устриц, уменьшила поселения мидий. Единственный способ борьбы

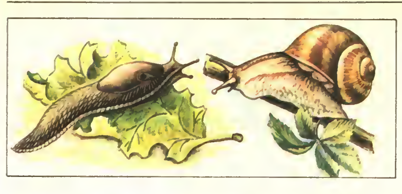


Рис. 160. Слизень и виноградная улитка

с рапаной — ее вылавливание. Мясо рапаны съедобно, а ее раковина декоративна и пользуется большим спросом у отдыхающих и туристов.

Немало моллюсков наносит вред сельскому хозяйству. Таковы слизни, активные ночью. Их много в годы с теплым и сырым летом. Особенно вредны полевые слизни, поедающие озимые растения, капусту и другие овощи. На юге большой вред приносит виноградная улитка (рис. 160). Некоторые виды моллюсков служат промежуточными хозяевами паразитических червей (см. рис. 71).

? 1. Каково значение моллюсков в природе? 2. Каких моллюсков человек употребляет в пищу? 3. Как образуется жемчуг в раковинах жемчужниц? 4. Какие моллюски и как приносят вред человеку?

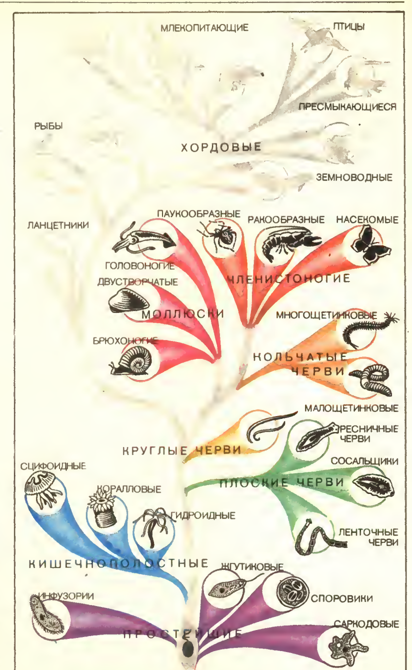


Рис. 161. Найдите на схеме развития животиого мира тип моллюсков. Сравиите расположеиие изучениых типов и проследите родствеииые связи моллюсков с другими типами животиых

Тип Хордовые

К *хордовым* относятся рыбы, земноводные (например, лягушки, жабы, тритоны), пресмыкающиеся (например, ящерицы, змеи, крокодилы, черепахи), птицы, млекопитающие, или звери, и немногие другие животные — всего свыше 40 тыс. видов. Хордовые занимают основные среды жизни: водную, наземно-воздушную и почвенную. Это высокоорганизованные двусторонне-симметричные *трехслойные животные* с внутренней полостью тела.

Хордовые имеют большое значение в жизни человека. Почти все виды домашних и промысловых животных — представители этого типа.

Рассмотрите рисунок 162 с изображением типа хордовых. Выясните, чем сходны они между собой по внешнему облику и в чем их различие.

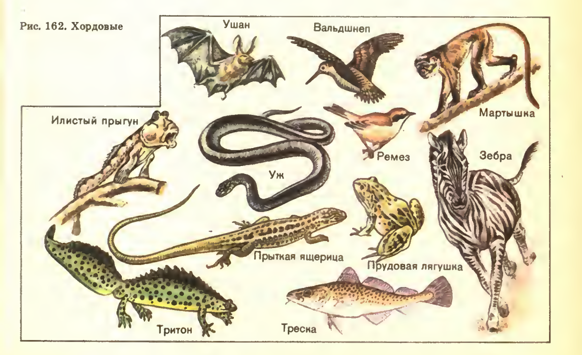


Рис. 162. Хордовые

§ 38. Краткая характеристика типа хордовых

Особенности строения хордовых. В отличие от ранее изученных животных, называемых беспозвоночными, хордовые имеют *внутренний скелет.* В самом простом виде он представляет собой *хорду* — плотный упругий стержень, идущий от головы до хвоста (отсюда и название типа). Хорда сохраняется в течение всей жизни у низших хордовых, например у *ланцетника* (рис. 163). У высших хордовых она имеется в основном у зародышей, а у взрослых животных сохраняется в виде остатков между заменившими ее костями позвоночника (рис. 171).

Центральная нервная система хордовых имеет вид трубки, но располагается она не на брюшной стороне тела, как у членистоногих или кольчатых червей, а на спинной стороне, над хордой (рис. 164). Иначе располагается у хордовых и кровеносная система. Главный ее орган — сердце — находится на брюшной стороне тела под пищеварительным каналом, а не на спинной стороне, как у членистоногих и моллюсков. Кровеносная система хордовых *замкнутая.*

Тип хордовых делится на три подтипа. Познакомимся с двумя из них — подтипами *бесчерепных* и *черепных*, или *позвоночных.*

Подтип бесчерепных. К этому подтипу относится класс ланцетников, которые встречаются в умеренных и теплых морях (рис. 163). В нашей стране их можно обнаружить в Черном море. По внешнему виду ланцетник похож на небольшую рыбу (длиной 4—8 см). Вдоль его спины тянется низкий *спинной плавник*, который переходит в *хвостовой*, имеющий форму хирургического инструмента ланцета (отсюда и название животного).


Рис. 163. Ланцетник

У ланцетника нет обособленной головы, головного мозга и скелета головы — черепа. Внутренний скелет представлен хордой, над которой расположена *нервная трубка* с отходящими от нее нервами. Пищеварительная система находится под хордой. Передний отдел кишечника (глотка) имеет многочисленные жаберные щели. Кровеносная система ланцетника замкнутая и состоит из спинного, брюшного и отходящих от них сосудов. Сердца у ланцетника нет (рис. 164).

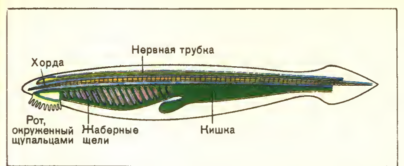


Рис. 164. Строение ланцетника

Ланцетники живут на дне моря. Они зарываются в песок и высовывают наружу только передний конец тела, на котором находится рот, окруженный щупальцами. Питаются ланцетники в основном одноклеточными животными и водорослями.

Ланцетники обычно избегают яркого освещения и наиболее активны в ночное время. Весной, летом и в начале осени взрослые особи после захода солнца выметывают в воду мелкие икринки и сперматозоиды. Личинки, развившиеся из оплодотворенной *икры*, живут около трех месяцев в толще воды.

Численность ланцетников в ряде мест их обитания большая — до 300 особей на 1 $м^2$ дна. В некоторых странах Юго-Восточной Азии развит промысел этих животных. Местные жители употребляют их в пищу в вареном, жареном или сушеном виде.

Ланцетник стал известен науке со второй половины XVIII в. Его обнаружил в Черном море и принял за новый вид моллюска знаменитый отечественный зоолог Петр Симон Паллас. В первой половине XIX в. было установлено родство ланцетника с позвоночными животными, а несколько позднее выдающийся русский ученый-зоолог Александр Онуфриевич Ковалевский, изучив зародышевое развитие ланцетника, убедительно доказал его близость к позвоночным животным.

К настоящему времени известно около 30 видов ланцетников. Все они относятся к единственному в подтипе бесчерепных классу ланцетников.

Подтип черепных, или позвоночных, объединяет животных, у которых развивается *позвоночник* с *позвонками* и скелет головы—*череп*. Нервная трубка преобразуется в головной и спинной мозг. У черепных усложняются

органы чувств. В отличие от бесчерепных у них появляется сердце. Большинство позвоночных имеет парные конечности. Для этих животных характерны большая подвижность, активный образ жизни.

В подтип черепных входят рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

? 1. Каких животных относят к типу хордовых? 2. Чем хордовые отличаются от беспозвоночных?

Класс Рыбы

Рыбы — постоянные обитатели водной среды. Они живут почти во всех водоемах Земли: в океанах, морях, реках, озерах. Их можно встретить даже в водоемах пещер и в высокогорных родниках. Большинство рыб активно плавает в толще воды и приспособлено к водной среде. У них, как правило, обтекаемая форма тела, кожа обычно покрыта *чешуей*, имеются плавники. Дышат рыбы жабрами. Развитие происходит в воде. Известно около 25 тыс. видов рыб. Их подразделяют на хрящевых (акулы, скаты) и костных (щука, окунь, треска).

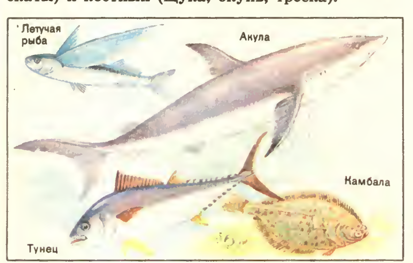


Рис. 165. Морские рыбы



Рис. 166. Пресноводные рыбы

§ 39. Местообитания и внешнее строение рыб

Местообитания рыб. Водоемы, в которых живут рыбы, различают по солености воды, насыщенности ее кислородом, температуре воды. С возрастанием глубины водоемов увеличивается сила давления воды, уменьшается освещенность, обедняются кормовые условия. В процессе исторического разития выживали те рыбы, у которых вырабатывались различные приспособления к условиям жизни в водоемах и их частях.

Большинство видов рыб обитает в морях (рис. 165). Одни из них (акула, тунец, треска) обитают в толще воды, другие (скат, камбала) — в придонных слоях водоема или на его дне. Из рыб, живущих в пресной воде, одни приспособились к жизни в стоячей воде (караси, лини), другие занимают как стоячие, так и проточные водоемы (щука, окунь), третьи живут только в проточных водах (форель, жерех). *Пресноводные* рыбы, как и *морские*, живут не только в толще воды, но и вблизи дна (рис. 166).

Проходные виды рыб (осетры, кета и некоторые виды сельдей) в разные периоды жизни обитают то в морях, то в реках.

Рыбы разных местообитаний различаются между собой по форме тела, окраске и другим признакам. Вместе с тем они имеют общие черты строения.

Внешнее строение рыб. Тело рыбы состоит из головы, туловища и *хвоста* (рис. 167). На границах этих отделов находятся *жаберные крышки* и анальное отверстие. Хвост оканчивается хвостовым плавником. Изгибая туловище и хвост, рыба движется вперед.

Кроме хвостового плавника у рыб имеются *парные*



Рис. 167. Внешнее строение тела рыбы (ерш)

грудные и *брюшные плавники*, а также *непарные* — один или несколько спинных и *подхвостовой*, или *анальный*. При помощи грудных и брюшных плавников рыбы погружаются в воду и всплывают к поверхности, делают повороты и поддерживают равновесие. Спинные и подхвостовой плавники придают телу устойчивость при движении.

У большинства рыб обтекаемая форма тела. Это уменьшает сопротивление воды при их передвижении. Обычно тело рыб покрыто чешуей (рис. 168). Передний конец каждой чешуи погружен в кожу, а задний налегает на следующую чешую. Такой покров защищает тело рыбы от механических воздействий и не препятствует его подвижности. Чешуя образуется в коже и представляет собой тонкую пластинку, увеличивающуюся в размерах по мере роста рыбы. По концентрическим линиям на чешуе можно узнать возраст рыбы и величину ее тела за прошедшие годы жизни (рис. 169). Снаружи чешуя покрыта слизью, которая выделяется *кожными железами*. Она уменьшает трение тела о воду.

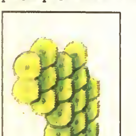
Окраска рыб разнообразна. Рыба, обитающая среди водных растений, например щука или окунь, имеет темновато-зеленоватую спину и более светлые бока с поперечными темными полосами. Нижняя часть тела желтовато-белая. У рыб, живущих около дна, верхняя сторона тела темная, а нижняя — обычно светлая.

Рыбы, обитающие в верхних слоях водоема, серебристые. Окраска может меняться в зависимости от окраски окружающей среды. Например, если окунь переплывет на участок реки с редкой растительностью, то через некоторое время станет более светлым.

На голове у рыб имеется пара глаз. При их помощи рыбы различают близко расположенные предметы. Впере-

Рис. 168. Расположение чешуи у рыбы

Рис. 169. Определение возраста рыбы по ее чешуе



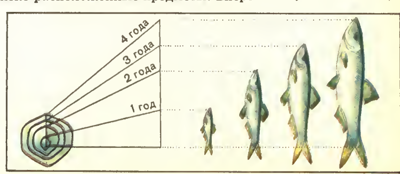




Рис. 170. Строение органа боковой линии

ди глаз находятся *ноздри.* Они ведут в *органы обоняния* — два мешочка с чувствительными клетками. Рыбы различают звуки. *Органы слуха* у них находятся в черепе. Теперь доказано, что рыбы издают звуки, которые человек обычно не слышит без специальных приборов. Звуковая сигнализация имеет большое значение в жизни рыб. На теле рыб имеются группы *осязательных* и *вкусовых клеток,* а у некоторых (например, сазана) на губах есть *усы — органы осязания.*

Вдоль боковых сторон тела рыбы заметны в виде пунктирной линии пóры, ведущие в продольный канал. В стенках канала разветвлены нервные окончания. Такое строение имеют органы *боковой линии* (рис. 170), позволяющие рыбе ощущать направление и силу течения воды и глубину погружения. При помощи боковой линии рыба ощущает приближение к подводным предметам.

? 1. В каких водоемах живут рыбы? 2. Как приспособлены рыбы к жизни в водной среде? 3. Какие плавники различают у рыбы и каковы их функции? 4. Каковы особенности покрова тела рыбы? 5. При помощи каких органов чувств рыба ориентируется в водном пространстве?

Найдите у плавающей в аквариуме рыбы парные и непарные плавники. Зарисуйте рассматриваемую рыбу и надпишите названия органов ее тела. Отметьте, какие особенности внешнего строения рассматриваемой вами рыбы способствуют ее жизни в воде.

§ 40. Скелет, мускулатура и нервная система рыбы

Скелет рыбы состоит из большого числа костей. Его основу составляет позвоночник, который тянется вдоль всего тела от головы до хвостового плавника. Позвоночник состоит из отдельных костей — позвонков, имеющих тело, верхнюю и нижнюю дуги (рис. 171). Верхние дуги образуют канал, в котором располагается спинной мозг. Нижние дуги туловищных позвонков разрастаются в стороны в виде двух поперечных отростков, к которым обычно прикрепляются ребра, образующие защиту органов полости тела. Между телами позвонков находятся остатки хорды. У некоторых видов рыб (белуга, осетр) хорда имеется не только у зародышей, но сохраняется в течение всей жизни. Позвоночник неподвижно соединяется впереди

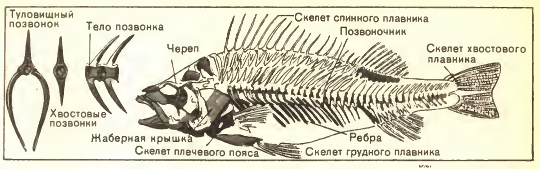


Рис. 171. Скелет окуня

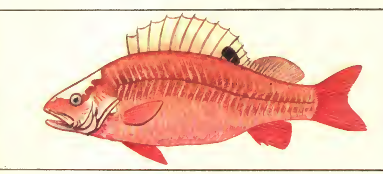


Рис. 172. Расположение мышц окуня

со скелетом головы — черепом, который состоит из *мозговой коробки* и *костей*, образующих *челюсти*, *жаберные дуги* и *жаберные крышки*. Скелет плавников состоит из большого числа мелких костей.

Мускулатура рыб. Вдоль позвоночника рыбы (по бокам) располагаются широкие мышечные ленты, разделенные на сегменты (рис. 172). Отдельные мускулы имеются в голове (мускулатура челюстей и жаберных крышек) и в грудных плавниках.

Нервная система рыб состоит из *головного* и *спинного мозга* и отходящих от них нервов (рис. 173). Головной мозг располагается в мозговой коробке и состоит из пяти отделов: *переднего*, *среднего*, *промежуточного*, *продолговатого* и *мозжечка*. Продолговатый мозг переходит в спинной, который в виде длинного белого шнура тянется в канале, образованном отверстиями верхних дуг позвонков. Многочисленные нервы связывают головной и спинной мозг с различными органами тела рыбы.

В поведении рыб проявляются *безусловные* и *условные рефлексы*. Если в аквариум с разными рыбками опустить

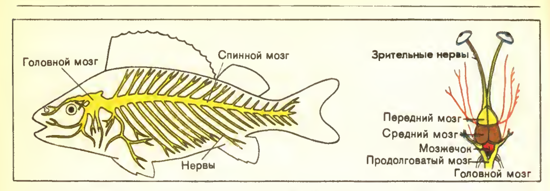


Рис. 173. Нервная система рыбы

на нитке какую-либо бусинку, то одни из них будут осторожно подплывать к ней и, схватив, отплывать в сторону. Другие сразу же при появлении постороннего предмета уплывают от него. Так проявляются у рыб ориентировочный и оборонительный рефлексы. Эти рефлексы врожденные. Осуществляются они следующим образом. Возникшее в органах зрения рыбы возбуждение передается по чувствительным нервам в головной мозг, а из него по двигательным нервным волокнам к определенным мышцам. Врожденные рефлексы иначе называются безусловными. К таким рефлексам относят защитный, оборонительный, кормовой, миграционный. У всех животных, относящихся к одному виду, безусловные рефлексы проявляются одинаково.

Если при опускании бусинки в воду одновременно бросать небольших червей, то вскоре только при виде бусинки рыбки будут приплывать к месту кормления. Рефлекс, выработанный на вид бусинки, не врожденный, а приобретенный в течение жизни. Приобретенные рефлексы иначе называют условными. У рыб можно выработать пищевые условные рефлексы на время кормления, на звук колокольчика и другие раздражители. Условные рефлексы не постоянны. Если опускать в аквариум бусинку, а корм не давать, то через некоторое время рыбки не будут приплывать при ее виде к месту кормления. Условные рефлексы индивидуальны: у одних особей вида могут вырабатываться одни рефлексы, а у других — другие.

? 1. Чем скелет рыбы отличается от скелета ланцетника? 2. Какие отделы различают в скелете рыбы? 3. Какое строение имеет позвоночник? 4. Какое строение имеет нервная система рыбы?

§ 41. Системы органов полости тела рыбы. Обмен веществ

Системы органов полости тела рыбы. При вскрытии окуня, карася или другой рыбы обнаруживается полость тела, в которой располагаются органы пищеварения, кровообращения, выделения и размножения. Органы водного дыхания — жабры — находятся под жаберными крышками (рис. 174).

Пищеварительная система. Рыбы питаются водными растениями, червями, личинками насекомых. Многие из рыб — хищники. Все рыбы захватывают пищу ртом, в котором у большинства видов есть острые *зубы*. Ими рыбы удерживают добычу. Из *ротовой полости* пища переходит в *глотку*, из нее в *пищевод*, а затем в объемистый *желудок* (рис. 175) или сразу в *кишечник* (карась, плотва). В желудке происходит частичное переваривание пищи под влиянием желудочного сока, выделяемого железами его стенок. Окончательное переваривание пищи происходит в *тонком кишечнике (средняя кишка)*.

В начальный отдел тонкой кишки впадает проток *желчного пузыря печени*, которая располагается около желудка, и протоки *поджелудочной железы*. В средней кишке питательные вещества всасываются в кровь, а непереваренные остатки пищи поступают в заднюю кишку и удаляются наружу через анальное отверстие.

Плавательный пузырь. У большинства видов рыб под позвоночником располагается *плавательный пузырь*, заполненный смесью газов, которые выделяются из кровеносных сосудов. При увеличении объема пузыря плотность тела рыбы становится меньше и она легко всплывает

Рис. 174. Вскрытая рыба (речной окунь)



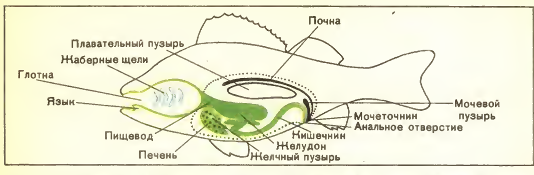


Рис. 175. Пищеварительная и выделительная системы рыбы

к поверхности воды. При уменьшении объема пузыря плотность тела увеличивается и рыба плывет в глубину.

Дыхательная система. Рыбы постоянно заглатывают воду. Из ротовой полости вода проходит через жаберные щели, омывает жабры и из-под жаберных крышек выходит наружу (рис. 176).

Жабры состоят из жаберных дуг и тонких жаберных лепестков, пронизанных мельчайшими кровеносными сосудами. Из воды, омывающей жабры, в кровь поступает кислород, а из крови в воду удаляется углекислый газ.

Кровеносная система. Сердце рыбы находится в передней части тела (рис. 177). Оно состоит из двух камер — *предсердия* и *желудочка.* От желудочка сердца к жабрам отходит крупный кровеносный сосуд — *аорта,* разветвляющаяся на *артерии.* В жабрах артерии ветвятся, образуя густую сеть мелких кровеносных сосудов — *капилляров.* Через стенки жаберных капилляров кровь освобождается от углекислого газа и обогащается кислородом. Обогащенная кислородом кровь называется *артериальной.*

Из капилляров жаберных лепестков кровь собирается в артерию, идущую вдоль позвоночника. От нее отходят более мелкие артерии, которые разветвляются в органах тела рыбы, образуя в них сеть капилляров. В органах тела через стенки капилляров в ткани поступают питательные вещества и кислород, а из них в кровь — углекислый газ и другие продукты жизнедеятельности. Постепенно кровь из артериальной превращается в *венозную,* содержащую много углекислого газа и мало кислорода. Венозная кровь собирается в *вены* и по ним поступает в предсердие сердца. Так кровь непрерывно циркулирует по одному замкнутому кругу кровообращения.

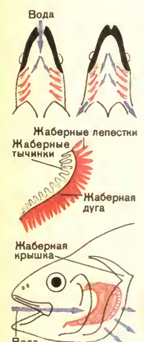


Рис. 176. Строение и схема действия жаберного аппарата

Выделительная система. Ненужные для организма

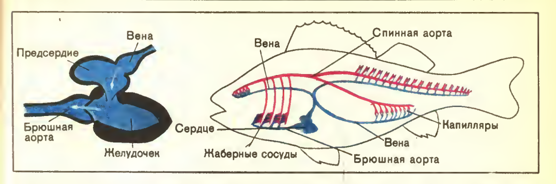


Рис. 177. Кровеносная система рыбы

жидкие продукты жизнедеятельности выделяются из крови, когда она проходит по капиллярам через органы выделения — почки. Лентовидные красно-бурые почки находятся в полости тела под позвоночником. От почек отходят два *мочеточника*. По ним *моча* стекает в *мочевой пузырь*, а из него удаляется наружу через особое отверстие позади анального.

Обмен веществ. При осуществлении различных жизненных процессов в организме рыбы расходуется энергия, источником которой служит пища. В процессе переваривания пищи сложные органические вещества превращаются в менее сложные. Эти вещества всасываются стенками кишечника, попадают в кровь и разносятся ко всем органам. В клетках органов из поступивших питательных веществ образуются белки, жиры и углеводы, характерные для организма рыбы. На это затрачивается энергия, выделяемая при дыхании.

В процессе жизнедеятельности клеток часть сложных органических веществ при взаимодействии с кислородом, поступающим из крови, распадается на воду, углекислый газ и мочевину. Выделяющаяся при этом энергия частично используется на процесс восстановления веществ, из которых состоят клетки, а частично рассеивается в виде теплоты. Эти два взаимодействующих процесса — построение в клетках тела белков, жиров и углеводов из питательных веществ с затратой энергии и распад этих веществ в процессе жизнедеятельности клеток с выделением энергии и ненужных организму веществ — составляют обмен веществ организма.

Обмен веществ у животных может происходить при условии постоянного поступления питательных веществ и кислорода в организм в процессе питания и дыхания

и освобождения организма от ненужных продуктов в процессе выделения.

Рыбы относятся к *холоднокровным животным*. Температура их тела непостоянная и зависит от температуры окружающей среды.

1. Какие системы органов располагаются в полости тела рыбы и какие функции они выполняют? 2. Как дышит рыба? 3. Какое значение имеют пищеварительная, кровеносная, дыхательная и выделительная системы в обмене веществ, происходящем в организме рыбы? 4. Почему температура тела рыбы непостоянная?

Рассмотрите под микроскопом движение крови в хвостовом плавнике рыбы. Для этого заверните карася или другую живую сорную рыбу во влажную марлю, оставив свободным хвостовой плавник. Расправьте препаровальными иглами плавник над окошечком, вырезанным в картоне, поместите картон с рыбой на предметный столик микроскопа так, чтобы расправленный плавник попал в поле зрения микроскопа.

§ 42. Размножение и развитие рыб

Органы размножения. Рыбы большинства видов — раздельнополые животные и имеют, как правило, парные половые железы. При вскрытии полости тела самца обнаруживаются два продолговатых молочно-белых семенника. В полости тела самки находятся два продолговатых яичника. Протоки от семенников и яичников открываются, как правило, самостоятельным отверстием. В период размножения яичники рыб содержат икринки, а семенники — развитые сперматозоиды.

Не́рест рыб. При созревании половых клеток у рыб проявляется инстинкт размножения. В это время они перемещаются в места, наиболее благоприятные для развития их будущего потомства. Одни рыбы для размножения собираются на мелководье водоема, в котором они обитают, другие — перемещаются из морей в реки или из рек в моря. Так, *дальневосточные кета* (рис. 178) и *горбуша* из Тихого океана идут размножаться в устья дальневосточных рек, преодолевая расстояние до 2 тыс. км. *Европейский угорь* из рек и озер уходит на икрометание в моря (рис. 179).

В местах размножения самки откладывают икру, а самцы изливают на нее жидкость со сперматозоидами. Размножение рыб называют *не́рестом*.

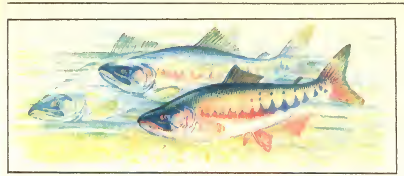


Рис. 178. Ход кеты на нерест





Рис. 179. Угорь и путь его миграции

Развитие зародышей рыб. После оплодотворения в икринках развивается многоклеточный зародыш.

Развившаяся и освободившаяся от оболочек икринки личинка вначале живет за счет остатков питательных веществ икринки — *желточного мешка* (рис. 180). Когда они израсходуются, личинка начинает питаться микроскопическими водорослями, инфузориями, а затем дафниями и циклопами. Вскоре она становится похожей на взрослую рыбу, и ее называют *мальком* (рис. 180).

Рис. 180. Развитие рыбы



Личинки и мальки рыб имеют множество врагов. Много личинок гибнет при неблагоприятных условиях среды. Кроме того, много икры бывает неоплодотворенной или поедается различными животными. Поэтому рыбы в природе сохраняются благодаря их большой плодовитости или сильно развитой заботе о потомстве. Так, самка речного окуня откладывает 200—300 тыс. икринок, а самка трески — до 10 млн.

К рыбам, которые откладывают немного икры, но проявляют большую заботу о потомстве, относятся, например, колюшки (рис. 181). Самка *трехиглой колюшки*



Рис. 181. Колюшка и макропод у своих гнезд

откладывает 60—70 икринок в шарообразное гнездо, сделанное из водных растений, а самец охраняет икру и появившихся личинок.

Живородящие рыбы. Некоторые виды рыб не откладывают икру, а рождают развившихся в их организме личинок (рис. 182). К таким рыбам относятся некоторые виды *акул, скатов, аквариумных рыб* (например, *гуппи, меченосцы*). Развитие личинок в яйцеводах самки живородящих рыб происходит за счет питательных веществ икринок.



1. Что называют нерестом и где он происходит? 2. Чем можно объяснить высокую плодовитость большинства рыб? 3. Чем личинка рыбы отличается от малька? 4. Как могли сохраниться в природе рыбы, откладывающие небольшое число икринок?

§ 43. Систематические группы рыб

Различия рыб по систематическим и биологическим признакам. Сходство разных видов рыб может объясняться или близким родством (систематические признаки), или сходными чертами поведения, образа жизни (биологические признаки). Так, скаты и акулы находятся в близком родстве: они имеют такие общие признаки, как хрящевой скелет, наличие жаберных щелей (рис. 183). Этих рыб относят к одной систематической группе — хрящевым рыбам. Вместе с тем скаты по форме и окраске тела сходны с камбалами, относящимися к другой систематической группе. Это сходство объясняется тем, что большинство скатов и камбал ведет придонный образ жизни, у них развились сходные биологические приспособления (сплющенность тела, окраска тела под цвет грунта).

Меченосец

Моллиенезия



Гуппи

Рис. 182. Живородящие рыбы

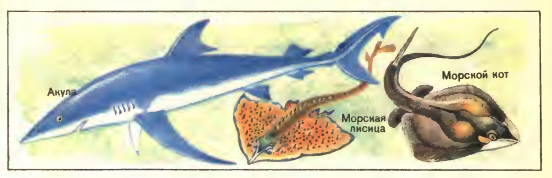


Рис. 183. Хрящевые рыбы

В зависимости от родства рыб делят на *хрящевых* (их даже выделяют в самостоятельный класс — Хрящевые рыбы) и *костных*, которых, в свою очередь подразделяют на *костно-хрящевых, двоякодышащих, кистеперых* и *костистых*.

Хрящевые рыбы. К хрящевым рыбам принадлежат представители отрядов акул и скатов (рис.183). Скелет у них хрящевой. Кожа покрыта чешуей, имеющей зубцы, покрытые *эмалью*. Жаберных крышек нет, а с каждой стороны тела открываются наружу 5—7 жаберных щелей. Эти черты строения — свидетельство древности хрящевых рыб.

Акулы и *скаты* живут во всех морях и океанах. Большинство видов акул — хищники. Удлиненное торпедообразное тело, сильная мускулатура дают им возможность развивать большую скорость. Величина тела акул различная. Самая крупная из них — *акула китовая*, длиной до 20 м. Большинство скатов ведет придонный образ жизни. Питаются они преимущественно моллюсками. Для большинства видов скатов характерно сплющенное в спинно-брюшном направлении тело, сильно разросшиеся грудные плавники. Жаберные щели находятся на нижней стороне тела.

Костно-хрящевые, или осетровые, рыбы. *Белуга, стерлядь, русский осетр* имеют костно-хрящевой скелет с хордой. Их жабры прикрыты жаберными крышками. У костно-хрящевых рыб имеется плавательный пузырь. Тело покрыто пятью рядами крупных костных пластин (рис. 184), между которыми располагаются мелкие костные пластинки. Осетровые распространены главным образом в Европе, Азии и Северной Америке. Большинство их живет в морях, а размножается в пресной воде.

5 Зак. 3422 А. И. Никишов

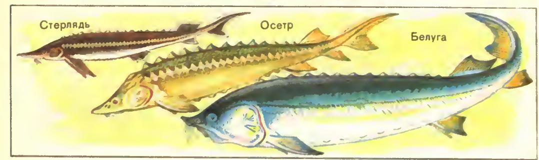


Рис. 184. Осетровые рыбы



Рис. 185. Двоякодышащие рыбы

Двоякодышащие рыбы способны дышать как растворенным в воде кислородом, так и атмосферным воздухом (рис. 185). У них имеются легкие, которые образовались из плавательного пузыря. В течение всей жизни у этих рыб сохраняется хорда и не развиваются тела позвонков.

Двоякодышащие — древние рыбы. До нашего времени дожило лишь несколько их видов. Один из них — *австралийский рогозуб* (длиной более 1 м) живет в реках, сильно заросших растениями. В засушливое время года, оказавшись в отделенных от реки бочагах, дышит легкими только атмосферным воздухом.

Другие представители двоякодышащих — *африканский чешуйчатник* (длиной до 2 м) и *американский чешуйчатник* (длиной до 1 м) во время пересыхания водоемов закапываются в ил и впадают в спячку.



Рис. 186. Кистеперая рыба латимерия

Кистеперые рыбы. Из современных кистеперых изестна *латимерия* (рис. 186). Первая рыба этого вида была поймана в 1938 г. у берегов Южной Африки. Ранее ученые считали, что все кистеперые давно вымерли.

Плавники латимерии (особенно парные) похожи на мясистые, покрытые чешуей лопасти. Скелет состоит

Кета
Лещ
Горбуша
Сазан
Плотва

в основном из хряща. Как и у других древних рыб, у латимерии имеется хорда. Плавательный пузырь развит плохо. У древних кистеперых рыб он выполнял роль легкого.

Костистые рыбы. К группе костистых рыб (рис. 187) относятся рыбы более 40 отрядов. Наиболее важные их них сельдеобразные (атлантическая сельдь, сардина, шпрот), лососевые (кета, горбуша, обыкновенный лосось,

Рис. 187. Промысловые костистые рыбы

Рис. 188. Промысловые костистые рыбы



или семга), карпообразные (плотва, лещ, сазан, карась), тресковые (треска, навага, пикша), камбалообразные (камбала, палтус) и др. У костистых рыб костный скелет. Хорда развивается только у зародышей. Взрослые рыбы имеют остатки хорды между позвонками (рис. 188).

? 1. Какие группы рыб и почему считаются древними, а какие — более молодыми? 2. Почему скаты и камбалы не могут быть отнесены к одной систематической группе?

§ 44. Рыболовство. Охрана и увеличение рыбных богатств

Промысловое значение рыб. Рыбы многих видов — важнейший источник питания людей. Мышцы рыб содержат много необходимых для организма человека органических и минеральных веществ. В нашей стране рыбы занимают около 15% продуктов питания животного происхождения. Особенно ценятся осетровые и лососевые рыбы, их икра, рыбий жир, получаемый в основном из печени трески. Многие виды рыб и рыбные отходы используют для кормления пушных зверей в зверофермах, также свиней, кур и других сельскохозяйственных животных.

Промысловые рыбы. В водах нашей страны живет более 1000 видов рыб. Из них свыше 250 видов имеет промысловое значение. Ценнейшими промысловыми рыбами считают осетров, белуг, севрюг (осетровых рыб), кету, горбушу (лососевых рыб). Осетровые рыбы добывают в Каспийском, Черном и Азовском морях. Промысел лососевых рыб ведется главным образом в морях Дальнего Востока.

Большое промысловое значение имеют *треска, камбала,*

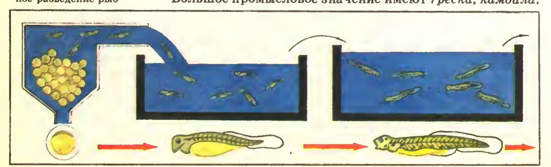


Рис. 189. Искусственное разведение рыб

палтус, морской окунь. Много в нашей стране добывается океанической сельди, которая встречается во всех морях, омывающих северо-западные берега Европы, в Баренцевом море и на севере Атлантического океана.

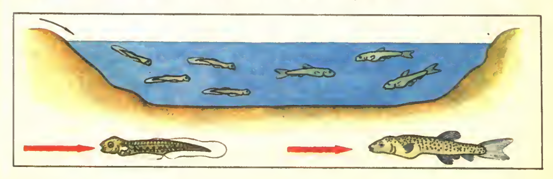
Промысел рыбы. Добыча промысловых рыб ведется специальными рыболовными судами. Они выходят в море за сотни и даже десятки сотен километров от берегов и привозят тысячи тонн рыбы.

Для обнаружения косяков рыбы используются гидроакустические приборы — эхолоты. Применяется воспроизведение через громкоговорители записей тревожных сигналов, издаваемых рыбами. Это помогает спугивать стаи рыб и направлять их в сети. Некоторые виды рыб в ночное время идут на свет опущенных в воду мощных электроламп. Особенно успешно на свет ловят *кильку* и *сайру*.

Промысловый рыбный лов основан на научных знаниях сроков и мест размножения, а также сезонных перемещений рыб, связанных с поисками лучших кормовых условий.

Охрана рыбных богатств. Рыбные запасы — не вечные природные богатства. Стоит, например, выловить из водоема больше рыбы, чем ее необходимо для нормального ежегодного восстановления численности, как промысел уже будет невозможным. Большое влияние на снижение численности рыб оказывают загрязнение водоемов, строительство на реках гидроэлектростанций, преграждающих путь проходным рыбам к местам нереста.

Для того чтобы сохранить и увеличить рыбные запасы, законы об охране животного мира нашей страны, правительственные постановления об охране природы ограничивают места и время лова рыбы, запрещают



применение сетей, в которых запутывается неподросшая рыба, а также хищнические способы лова: травление и использование взрывчатых веществ. На фабриках и заводах устанавливаются фильтры для очистки сточных вод. При строительстве гидроэлектростанций делаются специальные проходы для рыбы, нерестящейся в верховьях рек. Все эти и другие меры по охране рыбных богатств предусмотрены законами.

Искусственное разведение и акклиматизация рыб. Для увеличения численности наиболее ценных промысловых рыб в нашей стране организованы особые рыбоводные заводы, на которых производятся искусственное оплодотворение икры и выращивание мальков.

Для искусственного оплодотворения икры вылавливают идущих на нерест самок и самцов. Из самок в специальные сосуды осторожно выдавливают икру, которую смешивают затем с полученной от самцов семенной жидкостью и небольшим количеством воды. Такой способ искусственного оплодотворения называют «сухим». Он был предложен в 1857 г. русским рыбоводом В. П. Врасским. Искусственно оплодотворенную икру помещают в специальные ванны с необходимыми условиями для ее развития (рис. 189). Вышедших из икринок личинок содержат в специальных бассейнах. Подросших мальков выпускают в естественные водоемы.



Рис. 190. Рыбы, разводимые в искусственных водоемах

Большая работа в нашей стране проводится по *акклиматизации* рыб: переселение их в водоемы, где они раньше не встречались. Прежде чем переселить тот или иной вид рыб, предварительно изучают наличие в новых местах условий их жизни, влияние их вселения на сокращение численности уже имеющихся в этих водоемах рыб.

Начиная с 30-х годов в нашей стране переселено более 40 видов рыб. Примерно третья часть их хорошо прижилась в новых условиях и стала размножаться. В этом ряду первой была *черноморская кефаль*, которую перевезли в Каспийское море. В Аральском море акклиматизирована *балтийская салака*. В реках Кольского полуострова появилась горбуша из дальневосточных морей.

Работу по акклиматизации рыб разрешено проводить только специальным учреждениям, так как вместе с переселяемыми рыбами можно занести паразитических червей. Выпущенные рыбы, не встречая в новых условиях своих

естественных врагов, могут сильно размножиться и вытеснить ценных коренных обитателей водоема.

? 1. Какие вам известны промысловые рыбы в нашей стране? 2. Почему необходимо вести работу по охране рыбных запасов? 3. Какую работу в нашей стране проводят с целью увеличения рыбных богатств?

§ 45. Прудовое и озерное рыбоводство

Виды рыб, разводимых в прудах и озерах. В нашей стране много естественных и искусственных водоемов. Во многих прудах и озерах организовано промышленное выращивание *карпа, толстолобика, белого амура, форели* и других рыб (рис. 190). Чаще всего в искусственных водоемах разводят карпа.

Карп — неприхотливая рыба, он может жить и размножаться в стоячей воде. Питается карп растениями и водными беспозвоночными. Он плодовит. Во время нереста самка откладывает около 500 тыс. икринок. Карп быстро растет. На третий год жизни масса его достигает 1,5—2 кг. *Домашний карп* происходит от дикого сазана, живущего в низовьях наших рек, впадающих в южные моря.

Существует несколько пород карпа (рис. 191). В рыбных хозяйствах чаще всего разводят *чешуйчатого, зеркального* и *голого карпов.*

Карп довольно теплолюбивая рыба. Поэтому прудовое карповодство развито в основном в южных районах нашей страны. В настоящее время ведется работа по продвижению карповодства на север. Уже получены гибриды от скрещивания сазанов из холодных озер Грузии с зеркаль-

Рис. 191. Породы карпа





Рис. 192. Схема прудового хозяйства

ным карпом. Гибриды лучше, чем их родители, переносят зимовку в северных областях страны.

Толстолобик и белый амур — растительноядные рыбы. Толстолобиком заселяют водоемы, в которых сильно разрастаются водоросли и другие водные растения (ими питается эта рыба). Особенно перспективно выращивание толстолобика в прудах-охладителях при тепловых электростанциях, быстро зарастающих растительностью. Белый амур питается различными водными растениями (даже жестким тростником и осокой). Хорошо поедает искусственный для него корм — отруби и жмых.

Белый амур и толстолобик — крупные рыбы. Они вырастают в длину до 1 м (толстолобик) и даже более (белый амур). Их акклиматизируют в водохранилищах, оросительных каналах и дельтах рек. Форель разводят в прудах и озерах с чистой холодной водой и твердым каменистым дном.

Выращивание карпа в прудовых хозяйствах. Прудовое хозяйство бывает полным и неполным. В неполном прудовом хозяйстве только нагульные пруды. Весной в них выпускают приобретенных в рыбопитомниках карпов-годовичков, а осенью из них вылавливают товарную рыбу. Прудовое полное хозяйство имеет зимовальные, нерестовые, выростные и нагульные пруды (рис. 192).

Зимовальные пруды самые глубокие. В одних из них зимуют рыбы, оставленные на разведение, в других — выращенные из икры в прошедшее лето. Нерестовые пруды мелкие, богатые растительностью. Через 7—10 суток после появления личинок карпов воду из этих водоемов спускают, а мальков выпускают в выростные пруды.

В выростных прудах рыбы живут все лето. Здесь они питаются мелкими животными, преимущественно рако-

образными (дафниями и циклопами). Для увеличения этого корма дно водоемов удобряют. В выростных прудах масса молодых карпов-сеголеток достигает 50—60 г.

В нагульных прудах в теплое время года выращивают товарную рыбу. Здесь карпов подкармливают вареным картофелем, жмыхом, кукурузой и другим кормом.

Выращивают карпов и на рисовых полях.

? 1. Каких рыб разводят в прудах и озерах? 2. Какое рыбное хозяйство называют полным, а какое — неполным? 3. Чем различаются между собой пруды полного рыбного хозяйства? 4. Почему белого амура и толстолобика возможно разводить в различных искусственных водоемах — водохранилищах и оросительных каналах?

▶ Узнайте, каких рыб разводят в местных водоемах.

Класс Земноводные

У большинства *земноводных* имеется две пары пятипалых конечностей. Взрослые животные дышат кислородом воздуха при помощи легких и растворенным в воде кислородом через кожу. Кожа земноводных голая. Большинство видов земноводных живет на суше, а размножается в пресной воде. Жизнь земноводных значительно зависит от температуры и влажности окружающей среды. Известно более 2800 видов земноводных.

Рис. 193. Гребенчатый тритон

Рис. 194. Бесхвостые земноводные







§ 46. Местообитания, особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры земноводных

Местообитания земноводных. Земноводные обычно встречаются в пресных водоемах и вблизи от них. В прудах и озерах или по берегам этих водоемов живут *озерные* и *прудовые лягушки*. Здесь они питаются различными беспозвоночными животными. В случае опасности быстро прыгают в воду. В канавах с водой, в старицах рек, небольших прудах степной зоны и зоны широколиственных лесов встречаются *жерлянки*. Весной и в начале лета в мелких, стоячих водоемах живут тритоны (рис. 193). В остальное время года их можно встретить в лиственных и смешанных лесах, парках и садах. В водоемах тритоны активны как днем, так и ночью. На суше днем они забираются в различные укрытия.

Некоторые виды земноводных, например *травяная* и *остромордая лягушки*, обыкновенная жаба, живут в основном вдали от водоемов (рис. 194). Днем они прячутся среди комков почвы и других укрытий, а в сумерки выходят на охоту. Только в период размножения они переходят жить в водоемы.

Все земноводные активны лишь в теплое время года. При понижении температуры окружающей среды до 4 °С они впадают в оцепенение. Зимуют земноводные обычно на дне водоемов (лягушки) или в различных укрытиях на суше (тритоны, жабы).

Внешнее строение земноводных. Тело земноводных короткое, широкое, без выраженного хвоста (лягушки, жабы, жерлянки) или длинное, с хвостом (тритоны). В голой тонкой коже земноводных много желез, которые выделяют слизь. Благодаря слизи на поверхности кожи создается жидкостная пленка, в которой растворяется атмосферный кислород и благодаря чему возможно дыхание через кожу (рис. 195). Некоторые кожные железы выделяют слизь, которая обезвреживает кожу от различных болезнетворных бактерий, предохраняет ее от грибковых поражений. У некоторых земноводных, например жаб, саламандр, имеются ядовитые железы, способствующие защите этих животных от их естественных врагов.



Рис. 195. Строение кожи земноводных





Рис. 196. Строение головы и ноги лягушки

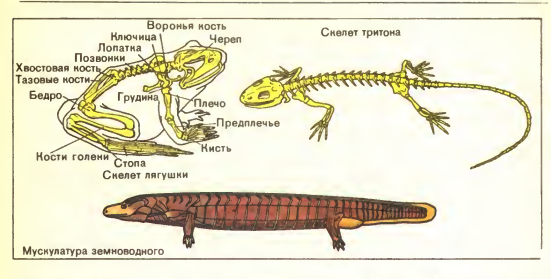


Рис. 197. Скелет и мышцы земноводных

На голове земноводных заметны два крупных выпуклых глаза, пара ноздрей. Глаза и ноздри находятся у большинства видов на возвышениях. Поэтому лягушка, например, может, не вылезая из воды, дышать атмосферным воздухом и ориентироваться в окружающем ее пространстве. В отличие от рыб, глаза земноводных имеют *веки*. Верхнее веко подвижное, нижнее имет вид полупрозрачной мигательной перепонки. Веки защищают глаза от засорения и способствуют их увлажнению.

У лягушек, жаб и большинства других бесхвостых земноводных на голове видны *барабанные перепонки*, отделяющие от внешней среды полость *среднего уха* (рис. 196).

Большинство земноводных имеет по две пары ног. У бесхвостых земноводных задние ноги длиннее и сильнее передних, что дает возможность этим животным передвигаться прыжками. Между пальцами задних ног бесхвостых земноводных развиты плавательные перепонки (рис. 196).

Особенности скелета земноводных. В скелете земноводных различают скелет головы, туловища и конечностей. Скелет головы образован меньшим, чем у рыб, числом костей. Позвоночник земноводных в связи с их полуназемным образом жизни по сравнению с рыбами более расчленен. Он состоит из *шейного, туловищного, крестцового* и *хвостового отделов* (рис. 197).

Шейный отдел земноводных образован одним позвонком, который соединяется с черепом. Число туловищных позвонков у земноводных разное. У некоторых видов, например у тритонов, с туловищными позвонками сочленяются слаборазвитые ребра.

Крестцовый отдел есть у большинства земноводных, он состоит из одного позвонка. Хвостовой отдел у бесхвостых земноводных небольшой (позвонки срослись в одну кость). У хвостатых земноводных этот отдел выражен хорошо.

Парные конечности земноводных резко отличаются от парных плавников рыб. Если плавники рыбы в схеме — простые одночленные рычаги, выполняющие простые движения относительно тела, то конечности земноводных представляют собой многочленные рычаги с собственной мускулатурой. В скелете *передней конечности* земноводного различают *плечевую кость, кости предплечья* и *кисти*, а в скелете *задней конечности* — *бедренную кость, кости голени* и *кости стопы*. Опорой передних конечностей служит скелет *плечевого пояса* (рис. 198), состоящий из *парных лопаток, вороньих костей*, а у большинства земноводных — еще и *ключиц*. С поясом передних конечностей связана *грудная кость*, или *грудина*. Опорой задних конечностей служит *тазовый пояс*, состоящий из *тазовых костей*, которые соединяются с отростками крестцового позвонка или с отростками последнего туловищного позвонка.



Рис. 198. Плечевой пояс земноводных

Мускулатура земноводных. Мышечная система у земноводных сложнее, чем у рыб. Она состоит из разных групп мышц. У бесхвостых наиболее развиты мышцы конечностей, которые прикрепляются сухожилиями к костям и вызывают их перемещения. У хвостатых земноводных наиболее развиты мышцы хвоста.

? 1. Каких животных называют земноводными? 2. Какие условия жизни и почему ограничивают распространение земноводных на Земле? 3. Чем по внешнему виду земноводные отличаются от рыб? 4. Какие особенности внешнего строения и скелета земноводных способствуют их жизни: на суше? в воде? 5. В чем сходство строения скелетов земноводных и рыб? 6. Какие особенности скелета земноводных отличают его от скелета рыб?

▶ Выясните, какие земноводные распространены в вашей местности.

§ 47. Органы полости тела и нервная система земноводных

Пищеварительная система земноводных во многом сходна с пищеварительной системой рыб. Она также состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка и кишечника (рис. 199, 200). Глотка земноводных не имеет жаберных щелей. У них более развит желудок, а в кишечнике заметно выделяются *двенадцатиперстная, тонкая* и *толстая кишки.* В двенадцатиперстную кишку открываются протоки печени вместе с протоком желчного пузыря, в который открываются протоки поджелудочной железы. В тонкой кишке происходит окончательное переваривание пищи и всасывание в кровь питательных веществ. В толстой кишке скапливаются непереваренные остатки пищи. Толстая кишка заканчивается прямой кишкой, которая открывается в особое ее расширение, называемой *клоакой.* Сюда же открываются мочевой пузырь, мочеточники и яйцеводы (у самок).

Дыхательная система. Большинство земноводных дышит при помощи легких и кожи. Легкие имеют вид продолговатых мешочков с тонкими эластичными стенками, в которых разветвляется множество капилляров. Воздух в легкие входит за счет опускания и поднятия дна ротовой полости. Опуская дно ротовой полости, животное увеличивает объем ротовой полости, и в нее через ноздри

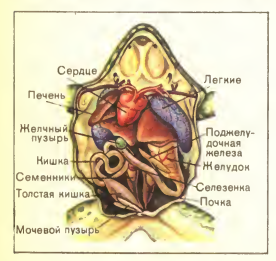


Рис. 199. Вскрытая лягушка



Рис. 200. Пищеварительная система лягушки

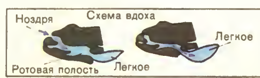


Рис. 201. Схема вдоха и выдоха лягушки

входит воздух. Когда дно ротовой полости поднимается к нёбу, ноздри закрываются и воздух проталкивается через гортань в легкие. В легких происходит газообмен: кислород воздуха проникает в капилляры, а углекислый газ из крови переходит в воздух, который затем выводится наружу (рис. 201).



Рис. 202. Легкие земноводного

Легкие земноводных развиты слабо и несовершенны. Они имеют небольшую внутреннюю площадь соприкосновения с вдыхаемым воздухом (рис. 202). Дополнительный газообмен происходит через влажную кожу. Дыхание при помощи кожи осуществляется как в воде, так и на суше. Особое значение кожное дыхание имеет в то время, когда земноводные долго находятся в воде (зимняя спячка, длительное пребывание в водоеме в случае опасности).

Легочное и кожное дыхание у земноводных развито неодинаково. У тех из них, кто большую часть жизни проводит в воде, слабее развиты легкие, а лучше — кожное дыхание. У земноводных, живущих вдали от водоемов, более развиты легкие и менее — кожное дыхание. Личинки земноводных дышат жабрами. У некоторых хвостатых земноводных жабры сохраняются всю жизнь.

Кровеносная система. В связи с наличием легких кровеносная система у земноводных имеет более сложное строение, чем у рыб (рис. 203). Сердце земноводных состоит из трех камер: двух предсердий и одного желудочка. Кровь из всех органов собирается в вены и поступает в правое предсердие. В этой крови содержится много углекислого газа и питательных веществ, поступающих из кишечника. В левое предсердие приходит кровь из легких. Она богата кислородом.

При сокращении предсердий кровь выталкивается в желудочек. Здесь она частично смешивается. От



Рис. 203. Кровеносная система лягушки

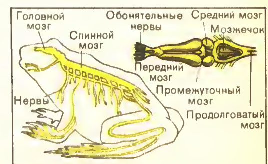


Рис. 204. Нервная система лягушки



Рис. 205. Органы размножения и выделения самца лягушки

желудочка отходит крупная артерия, она разделяется на ветви, несущие кровь ко всем органам тела (это большой круг кровообращения), и ветви, по которым кровь идет к легким и коже (это малый круг кровообращения). Таким образом, у земноводных, в отличие от рыб, не один, а *два круга кровообращения — большой* и *малый*.

Выделительная система земноводных включает продолговатые красно-бурые почки, которые располагаются в полости тела по бокам позвоночника, мочеточники и мочевой пузырь. Выделяемые почками из крови ненужные для организма вещества по мочеточникам поступают в клоаку, а из нее в мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря моча поступает в клоаку и удаляется наружу (рис. 205).

Обмен веществ. Слаборазвитые легкие, кровеносная система со смешанной кровью ограничивают поступление кислорода к органам. Поэтому окислительные процессы в тканях идут медленно, мало выделяется энергии. Вследствие этого температура тела земноводных непостоянная. Земноводные относятся к холоднокровным животным.

Нервная сисема земноводных, как и рыб, состоит из головного и спинного мозга, отходящих нервов. Головной мозг имеет те же отделы. Однако у земноводных сильнее развит передний мозг и слабее — мозжечок (рис. 204). Слабое развитие мозжечка связано с однообразием двигательных реакций земноводных.

В основе поведения земноводных преобладают безусловные рефлексы, а условные вырабатываются только после длительного сочетания безусловных и условных раздражителей.

?

1. В чем сходство и различие пищеварительной системы земноводных и рыб? 2. Почему земноводные могут дышать атмосферным воздухом и как происходит у них дыхание? 3. Чем отличается кровеносная система земноводных от кровеносной системы рыб? 4. В связи с чем у земноводных развился второй круг кровообращения? 5. Каковы отличия в строении нервной системы земноводных по сравнению с рыбами? С чем это связано? 6. Чем можно объяснить, что обмен веществ у земноводных происходит медленно?

Рассмотрите по рисунку 203, какой путь проходит кровь по малому и большому кругам кровообращения.

§ 48. Размножение и развитие земноводных, их происхождение и значение

Органы размножения земноводных. Земноводные — *раздельнополые животные.* Органы размножения земноводных и рыб сходны по строению. Яичники самок и семенники самцов располагаются в полости тела (рис. 205, 206).

Время и место размножения и развития. После зимней спячки все земноводные (за редким исключением) скапливаются в пресных водоемах. Вскоре самки начинают откладывать икру. Одни из них, например бурые лягушки, откладывают икру недалеко от берега водоема — на мелких, прогреваемых участках. Другие, например зеленые лягушки, откладывают икру на большей глубине, чаще всего среди водных растений. У лягушек икра склеивается в большие комки, у жаб — в длинные шнуры. Тритоны помещают одиночные яйца (икринки) на листья или стебли водных растений. Оплодотворение у большинства земноводных наружное. При этом самцы выпускают в воду жидкость со сперматозоидами. После оплодотворения в икринках развиваются зародыши.



Рис. 206. Органы размножения и выделения самки лягушки

Икринки (яйца) земноводных имеют толстые прозрачные оболочки, которые предохраняют яйца от механических повреждений, препятствуют сближению их между собой и тем самым улучшают доступ к ним кислорода. Кроме того, эти оболочки как линзы собирают солнечные лучи на развивающемся зародыше. Сами икринки черные. Поэтому они хорошо поглощают тепло солнечных лучей, необходимое для развития зародыша.

Развитие земноводных. Примерно через неделю (у лягушек, жаб) или две-три недели (у тритонов) из икринок вылупляются личинки. По внешнему виду и образу жизни они больше похожи на рыб, чем на своих родителей. Как и рыбы, они имеют жабры, органы боковой линии. Сердце их состоит из двух камер, и кровь течет по одному кругу кровообращения.

По мере роста и развития у личинок земноводных происходят большие изменения: появляются парные конечности, жаберное дыхание заменяется легочным (личинки чаще поднимаются к поверхности воды), сердце становится трехкамерным, развивается второй круг кровообращения. Происходит изменение и во внешнем облике

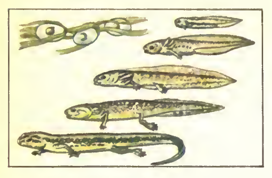




Рис. 207. Развитие тритона

Рис. 208. Развитие лягушки

(рис. 207, 208). Так, у личинок лягушек и жаб — *головастиков* — постепенно исчезает хвост, изменяется форма головы и туловища, развиваются парные конечности. От начала откладки икры до конца превращения личинки во взрослое животное проходит около 2—3 месяцев.

Происхождение земноводных. Тесная связь с водой, сходство с рыбами на ранних стадиях развития указывают на происхождение земноводных от древних рыб. Об этом свидетельствуют и находки вымерших земноводных, похожих на тритонов (рис. 209).

Древние земноводные имели больше признаков сходства с рыбами, чем современные представители этого класса. Особенно большое сходство наблюдалось между древними земноводными и древними кистеперыми рыбами (рис. 210). У тех и у других в течение всей жизни сохранялась хорда, в черепе было непарное теменное отверстие, кожа имела чешуи. Имеются предположения, что древние земноводные произошли от древних кистеперых рыб около 300 млн. лет назад. В то время на Земле был жаркий влажный климат. Многие водоемы мелели, вода в них сильно прогревалась, становилась бедной кислородом. В таких условиях из поколения в поколение чаще сохранялись те древние кистеперые рыбы, которые могли выходить из воды, дышать атмосферным воздухом.

Высыхание одних водоемов вынуждало предков земноводных переходить в другие. Некоторые из них задерживались на суше. Здесь они находили для себя достаточное количество пищи и не имели конкурентов. Это были первые сухопутные позвоночные на Земле. Древние земноводные дали начало современным группам животных этого класса.

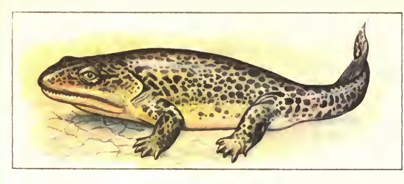


Рис. 209. Древнее земноводное

Значение земноводных в природе и жизни человека. Земноводные во взрослом состоянии в большинстве случаев питаются животной пищей. Они истребляют множество насекомых — вредителей сельского и лесного хозяйства, насекомых — переносчиков возбудителей заболеваний человека и животных. Некоторые из земноводных, например жабы, ведут сумеречный и ночной образ жизни, уничтожают голых слизней и других вредителей, недоступных дневным птицам. Сами земноводные служат пищей многим позвоночным — рыбам, пресмыкающимся, птицам, некоторым зверям.

В некоторых странах численность земноводных, в частности лягушек, из-за неумеренного их отлова сильно уменьшилась. В нашей стране истребление земноводных запрещено законом.

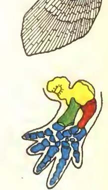


Рис. 210. Скелет передней конечности кистеперой рыбы и древнего земноводного

? 1. Когда и где размножаются земноводные? 2. Каково сходство в размножении земноводных и рыб? Что доказывает это сходство? 3. В чем главное различие рыб и земноводных? 4. Какие причины способствовали развитию земноводных на Земле? 5. Каково значение земноводных в природе и жизни человека? Почему их следует охранять?

Класс Пресмыкающиеся

К *пресмыкающимся* относятся различные виды ящериц, змей, черепах, крокодилов (рис. 211). За небольшим исключением пресмыкающиеся живут на суше. Размножение этих животных не связано с водой. Они откладывают крупные яйца, покрытые плотной оболочкой. При передвижении многие пресмыкающиеся касаются телом земли, ползут, смыкаются с ней (отсюда и название класса). Всего известно около 6 тыс. видов пресмыкающихся.

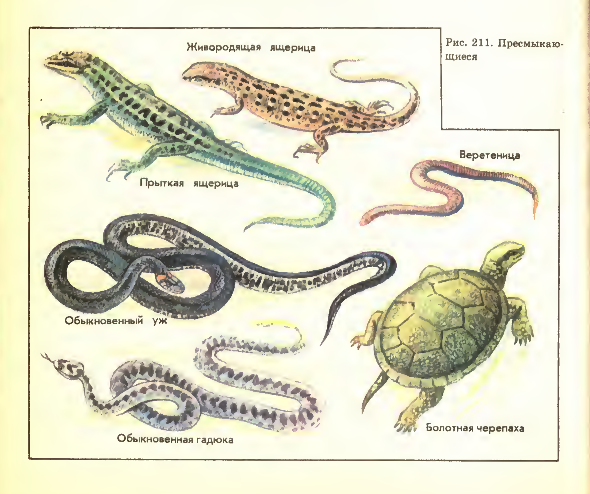


Рис. 211. Пресмыкающиеся

§ 49. Местообитания, образ жизни и строение пресмыкающихся

Местообитания и образ жизни. Пресмыкающихся можно встретить в самых разнообразных условиях наземно-воздушной и водной сред жизни (за исключением приполярных мест).

Прыткая ящерица живет в средней полосе нашей страны, обычно на опушках лесов, в оврагах и садах. Днем на освещенных солнцем местах она охотится за различными насекомыми. На зарастающих вырубках и вблизи болот встречается живородящая ящерица. Она активнее при более низкой температуре, чем прыткая. Во влажных лесах (в гнилых пнях, под поваленными деревьями, в лесной подстилке, старых норах грызунов) обитает безногая ящерица веретеница. Она активна в ночное время, питается дождевыми червями, слизнями, личинками насекомых.

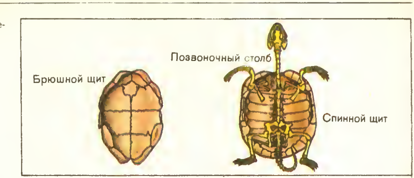
По берегам рек, прудов и озер, на пойменных лугах живет *уж обыкновенный*. Он питается рыбой, лягушками, добычу заглатывает живьем. Уж — неядовитая змея Из ядовитых змей в лесной зоне и лесостепной живет *обыкновенная гадюка*. Уж и гадюка хорошо различаются по окраске (рис. 211).

Многие пресмыкающиеся живут среди сыпучих песков пустынь. В сухих предгорьях, по склонам гор Закавказья и Средней Азии обитает одна из самых ядовитых змей — *гюрза*. В южной части Сердней Азии обычно встречается песчаная *эфа*. В песчаных и глинистых пустынях живут *среднеазиатские черепахи*. Некоторые виды пресмыкающихся ведут полуводный и водный образ жизни.

Особенности внешнего строения. Тело пресмыкающегося удлиненное, как у ящериц, крокодилов, змей, или округлое, выпуклое, как у черепах. Снаружи оно имеет роговой покров, состоящий из роговых чешуй и щитков. Роговой покров защищает тело пресмыкающегося от повреждений, а также от потери воды и тем самым дает возможность животному жить в сухих местах.

У некоторых видов пресмыкающихся наряду с роговыми образованиями имеются костные пластины. У черепах, например, из костных пластин состоят спинной и брюшной щиты панциря (рис. 212). В коже пресмыкающихся мало или совсем нет желез, поэтому она сухая. Периодически пресмыкающиеся сбрасывают роговой покров (рис. 213).

Рис. 212. Скелет черепахи



За исключением змей и безногих ящериц, у пресмыкающихся по две пары ног, располагающихся по бокам туловища, но не поднимающих тело животного высоко над землей. Отсутствие ног у змей и некоторых видов ящериц — вторичное явление. О том, что их предки имели ноги, свидетельствуют остатки в скелете, например у удавов, задней пары ног.

Глаза пресмыкающихся имеют веки. У змей и некоторых видов ящериц веки срослись и стали прозрачными. Они защищают глаза от повреждений.

? 1. Каких позвоночных животных относят к пресмыкающимся? 2. Какие особенности внешнего строения пресмыкающихся являются приспособлениями к жизни на суше?

Сравните между собой прыткую ящерицу и обыкновенного тритона. Составьте таблицу:

Ящерица и тритон

Признаки сходства	Различия

Рис. 213. Линька ужа

Выясните, какие виды ящериц и других пресмыкающихся наиболее обычны в вашей местности, а какие пресмыкающиеся встречаются редко.

§ 50. Особенности внутреннего строения и размножения пресмыкающихся

Особенности строения скелета. Внутреннее строение пресмыкающихся во многом сходно с внутренним строением земноводных (рис. 212, 214), но некоторые черты строения пресмыкающихся более прогрессивны.

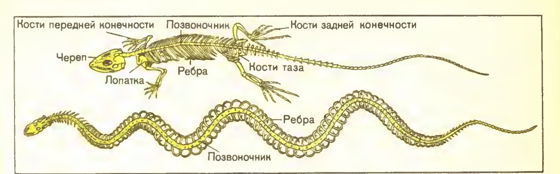


Рис. 214. Скелеты ящерицы и ужа

Позвоночник пресмыкающихся состоит из шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов. В шейном отделе восемь позвонков. Вследствие подвижного их соединения голова может поворачиваться в разные стороны. Позвонки грудного и поясничного отделов имеют ребра. У змей все ребра оканчиваются свободно. Изгибая и выпрямляя свое тело и меняя положение ребер, змеи быстро передвигаются по поверхности. Свободное расположение ребер и растяжимость стенки тела дают возможность змеям питаться крупной добычей. У других пресмыкающихся несколько пар ребер соединяются с грудиной, в результате чего образуется грудная клетка, которая защищает органы полости тела.

Особенности дыхательной и кровеносной систем органов. Пресмыкающиеся дышат с помощью легких, которые, как и у земноводных, имеют вид мешков, но внутренняя их поверхность гораздо больше (рис. 215). Большее развитие легких связано с отсутствием кожного дыхания.

Как и у земноводных, сердце пресмыкающихся (за исключением крокодилов) трехкамерное, но в желудочке

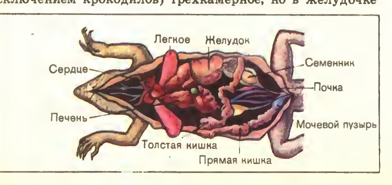


Рис. 215. Вскрытая ящерица

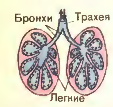




Рис. 216. Легкие и сердце ящерицы

Обонятельные доли
Передний мозг
Средний мозг
Спинной мозг
Промежуточный мозг
Мозжечок
Продолговатый мозг

Рис. 217. Головной мозг ящерицы

его имеется неполная перегородка (рис. 216). Она уменьшает смешение артериальной и венозной крови. Поэтому в органы пресмыкающихся поступает кровь, более богатая кислородом, чем у земноводных. У крокодилов сердце четырехкамерное.

Обмен веществ. Более усложненное и совершенное строение легких и сердца пресмыкающихся способствует лучшему снабжению кислородом органов их тела, по сравнению с земноводными. Однако уровень обмена веществ у пресмыкающихся еще невысок. В связи с этим температура тела их непостоянна и сильно колеблется в зависимости от температуры окружающей среды. Этим объясняется и образ жизни пресмыкающихся — активность в теплую погоду и малая подвижность в прохладную. При неблагоприятных условиях пресмыкающиеся впадают в спячку.

Нервная система пресмыкающихся имеет более сложное строение, чем у земноводных, лучше развиты передний мозг и мозжечок, с которыми связаны поведение и координация движений (рис. 217).

Размножение. В отличие от земноводных *оплодотворение* пресмыкающихся *внутреннее*. Самки откладывают оплодотворенные *яйца* с большим содержанием желтка. Снаружи яйца покрыты плотной *кожистой оболочкой*, как у многих видов ящериц и змей, или *известковой скорлупой*, как у крокодилов и черепах.

Пресмыкающиеся откладывают яйца в песок, почву, среди камней, в кучи гниющих листьев. Из отложенных яиц выходят вполне сформированные животные (рис. 218).

У некоторых видов пресмыкающихся, например у живородящей ящерицы и обыкновенной гадюки, развитие зародышей в яйцах происходит еще в организме самки. Детеныши выходят из яиц сразу же после их откладки. Такая особенность размножения — *яйцеживорождение* — приспособление к жизни в северных областях распространения.

?

1. Каковы особенности строения скелета пресмыкающихся? 2. В связи с чем легкие пресмыкающихся развиты лучше, чем у земноводных? 3. Почему организм пресмыкающихся получает больше кислорода, чем организм земноводных? 4. Почему температура тела пресмыкающихся, как и у земноводных, невысокая и непостоянная? 5. Чем различается нервная система пресмыкающихся и земноводных? С чем это связано?

6. В чем прогрессивность размножения и развития пресмыкающихся по сравнению с рыбами и земноводными?





Рис. 218. Яйца ужа и выход молодых ужей из яиц

§ 51. Происхождение и многообразие древних пресмыкающихся

Происхождение пресмыкающихся. Первые пресмыкающиеся появились на Земле около 285 млн. лет назад (рис. 219). В то время на Земле установился теплый сухой климат. Выживали только те земноводные, которые могли укрыться от сухости воздуха в болотах, или те, которые имели более сухую кожу, лучше развитые легочные мешки, могли откладывать яйца в плотной оболочке с большим запасом питательных веществ. От таких древних земноводных и могли произойти пресмыкающиеся. Наиболее примитивным древним пресмыкающимся считается *сеймурия* (рис. 220). Это животное, длиной до 0,5 м, похоже на древнее земноводное — *стегоцефала.*

О происхождении пресмыкающихся от земноводных свидетельствует сходство в строении современных животных этих классов (сравните по рисункам 210 и 219 скелеты пресмыкающегося и земноводного, их головной мозг, кровеносную и другие системы органов).



Рис. 219. Скелет древнего пресмыкающегося

Древние пресмыкающиеся. Изучение найденных остатков вымерших животных показывает, что мир пресмыкающихся был особенно многообразен около 180 млн. лет назад. Многие из древних пресмыкающихся достигали тогда огромных размеров, особенно чудовищные *ящеры* (бронтозавры, диплодоки). Некоторые из них были длиной около 30 м, массой как 12—13 современных слонов. Предполагают, что такие ящеры вели полуназемный образ

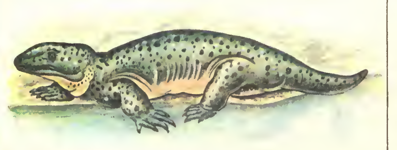


Рис. 220. Древнее пресмыкающееся сеймурия

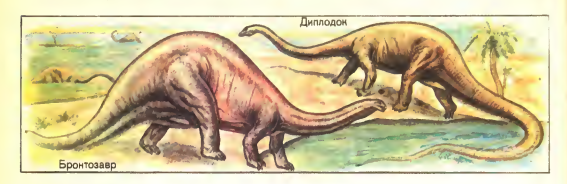


Рис. 221. Наземные динозавры

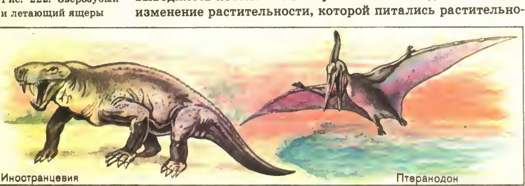
жизни. Длинная шея давала им возможность, не выходя из воды, поедать растительную пищу (рис. 221).

На суше жили *зверозубые ящеры* (рис. 222). Их зубы находились в особых ячейках и разделялись на *клыки*, *резцы* и *коренные зубы*. Остатки скелетов звероящеров найдены профессором В. П. Амалицким в начале XX в. на Северной Двине.

В морях жили рыбоящеры (рис. 223). Они дышали атмосферным воздухом и, как предполагают ученые, рождали живых детенышей. Среди пресмыкающихся были и летающие ящеры, имевшие кожистые перепонки между передними конечностями и туловищем (рис. 222).

Причииы вымираиия древних гигантских пресмыкающихся до сих пор окончательно не выяснены. Согласно одному из предположений, вымирание произошло из-за изменения климата. При понижении температуры воздуха на Земле гигантские пресмыкающиеся становились менее жизнеспособными. Из откладываемых ими яиц не всегда выводилось потомство. Наступившее похолодание вызвало изменение растительности, которой питались растительно-

Рис. 222. Зверозубый и летающий ящеры



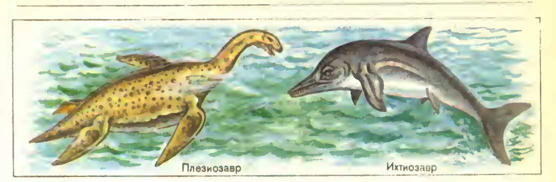


Рис. 223. Морские ящеры

ядные ящеры. При более низкой температуре окружающего воздуха гигантские ящеры не могли конкурировать с уже жившими на Земле некоторыми видами теплокровных зверей и птиц, вытеснялись ими.

Из древних пресмыкающихся лучше выживали мелкие особи. Они могли прятаться в опавшие листья растений, вырытые норки и другие укрытия. Им легче было скрываться от хищных зверей и птиц. Поэтому потомки древних ящериц, черепах, крокодилов и других приспособившихся к изменившимся условиям пресмыкающихся дожили до наших дней.

? 1. Что доказывает происхождение пресмыкающихся от земноводных? 2. Когда и какие древние пресмыкающиеся жили на Земле? 3. Почему произошло вымирание древних гигантских пресмыкающихся?

Сравните по строению земноводных и пресмыкающихся. Выясните, чем сходны они между собой, какие из них имеют более сложное строение, в чем оно проявляется.

Составьте таблицу:

Земноводные и пресмыкающиеся

Общие признаки	Особенности строения и жизнедеятельности	
	земноводных	пресмыкающихся

§ 52. Основные группы современных пресмыкающихся. Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека


Рис. 224. Гаттерия

Основные группы современных пресмыкающихся. Все современные пресмыкающиеся, за исключением дожившей до наших дней древней *гаттерии* (рис. 224), относятся к отрядам чешуйчатых, черепах и крокодилов.

Отряд чешуйчатых объединяет в основном ящериц (около 3500 видов) и змей (около 2500 видов). Один из общих признаков отряда — наличие на теле животных роговой чешуи (рис. 225). Представители отряда — *прыткая* и *живородящая ящерицы, вараны, гекконы, агамы*, безногие ящерицы *желтопузик* и *веретеница* и др. Гекконы распространены в жарких пустынях, тропиках и субтропиках. Некоторые виды гекконов встречаются в Крыму, Закавказье, Средней Азии и Казахстане.

Многие виды этих животных имеют на пальцах расширенные пластинки с щеточками микроскопических волосков. Благодаря этому они могут лазать по скалам, стволам деревьев, стенам домов. Агамы и вараны тоже жители южных широт. В пустынях Средней Азии обитает *степная агама*, встречается *серый варан*. Агама чаще всего поселяется на участках с редкой кустарниковой растительностью и ведет древесно-наземный образ жизни. Серый варан — один из самых крупных видов ящериц (массой до 3,5 кг). Он быстро бегает, может плавать и залезать на кустарники. Серый варан подлежит охране как редкий и интересный вид нашей фауны.

Рис. 225. Чешуйчатые пресмыкающиеся



В отличие от ящериц, змеи не имеют ног и подвижных век. Их глаза затянуты прозрачной роговой пленкой. Правая и левая половины челюстей у змеи спереди соединены растяжимыми связками (рис. 226). Такие же связки соединяют нижние челюсти с черепом. В связи с этим змеи могут проглатывать крупную добычу, что позволяет им долго обходиться без еды. В нашей стране из змей широко распространены *обыкновенный* и *водяной ужи*, *обыкновенная* и *степная гадюки*. Ужи проглатывают добычу живьем, а гадюки предварительно убивают ее ядом, который вырабатывается у них в ядовитых железах и по каналам зубов поступает в жертву.





Рис. 226. Схема подвижности челюстных костей змей

Отряд черепах характеризуется наличием костного панциря, покрытого роговыми пластинами. В панцирь заключено тело, свободными остаются только голова, конечности и хвост. В нашей стране из черепах наиболее распространены *среднеазиатская* и *болотная черепахи* (рис. 227). Среднеазиатская черепаха — растительноядное животное. Болотная черепаха питается в основном различными беспозвоночными, мелкой рыбой, головастиками и лягушками. У болотной черепахи на ногах развиты плавательные перепонки. В морях встречаются морские черепахи длиной до 2 м. Их конечности превратились в ласты. Известно около 200 видов черепах.

Отряд крокодилов включает пресмыкающихся, похожих на огромных ящериц, длиной до 8 м. Их тело покрыто прочными роговыми щитками, под которыми находятся костные пластины. Живут крокодилы в воде (рис. 228). На сушу выходят редко. Задние ноги крокодилов имеют плавательные перепонки. Глаза и ноздри находятся на возвышении. Крокодилы — хищники. Известны случаи нападения на людей.



Рис. 227. Черепахи

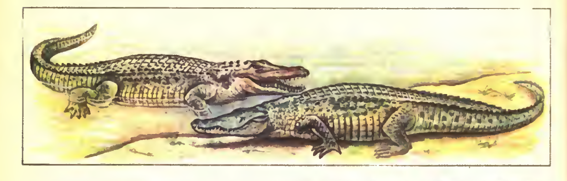


Рис. 228. Нильский крокодил

Предки крокодилов жили на суше. На это указывают такие особенности, как дыхание атмосферным воздухом, размножение на суше (рис. 229). Крокодилы, как и черепахи,— древняя группа пресмыкающихся. В настоящее время известно около 20 видов крокодилов.

Значение пресмыкающихся и их охрана. Большинство пресмыкающихся, особенно в степях и пустынях, оказывает заметное влияние на численность моллюсков, насекомых, различных мышевидных грызунов и других животных, которыми они питаются. В свою очередь, многие пресмыкающиеся служат пищей промысловым зверям, например лисицам и хорькам.

Люди разных стран издавна используют кожу крокодилов, крупных змей и ящериц для изготовления портфелей, чемоданов, обуви, ремней и др. Особенно ценится кожа крокодилов, численность которых в некоторых местах их распространения настолько сократилась, что пришлось взять их под охрану и наладить разведение на специальных фермах.

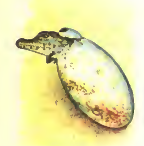


Рис. 229. Выход крокодила из яйца

С давних времен используются роговые пластины панцирей некоторых видов черепах. Путем специальной обработки из них делают красивые оправы для очков, гребни и другие предметы. В некоторых странах употребляют в пищу мясо и яйца черепах.

Широко применяют в медицине змеиный яд. Он идет на изготовление различных лекарств. Для получения яда созданы питомники змей. Крупные змеиные фермы действуют в Ташкенте, Бишкеке. Здесь содержат кобр, гюрз, песчаных эф и других ядовитых змей Средней Азии и Казахстана (рис. 230).

Многие пресмыкающиеся причиняют вред хозяйству человека. Среднеазиатская черепаха, например, разрушает



Рис. 230. Ядоаитые змеи

железнодорожные насыпи, берега оросительных каналов, дамбы, прорывая в них ходы. От укусов ядовитых змей в мире, особенно в странах Юго-Восточной Азии и Южной Америки, умирают люди.

В связи с истреблением промысловых и ядовитых пресмыкающихся численность некоторых из них настолько сократилась, что появилась угроза их исчезновения. Спасти виды редких и исчезающих пресмыкающихся может только их охрана. Запрещено истребление серых варанов, дальневосточных черепах, среднеазиатских кобр и многих других пресмыкающихся.

?

1. Какие пресмыкающиеся относятся к чешуйчатым, а какие — к черепахам и крокодилам? 2. По каким особеииостям строеиия можио отличить змей от безиогих ящериц? 3. Какие особениости строения черепа змей позволяют им питаться крупиой добычей? 4. Почему крокодилоа и морских черепах можио отиести к аторичиоводным животиым? 5. Какоао зиачеиие пресмыкающихся а природе и жизии челоаека? 6. Почему пресмыкающихся важио охраиять?

Составьте таблицу:

Отряды пресмыкающихся

Отряды	Представители	Признаки животиых отряда

Класс Птицы

Птицы — высокоорганизованные позвоночные животные, тело которых покрыто *перьями*, а передние конечности превращены в крылья (рис. 231). Способность передвигаться в воздухе, теплокровность и другие особенности строения и жизнедеятельности дали им возможность широко расселиться на Земле. Особенно разнообразны виды птиц в тропических лесах. Всего насчитывают около 9 тыс. видов птиц.



Рис. 231. Птицы разных мест обитания



§ 53. Местообитания и внешнее строение птиц

Местообитания птиц. Большинство птиц живет в лесах. Одни из них почти все время находятся в кронах деревьев (синицы, корольки), другие — на стволах (дятлы, поползни), третьи — на земле (тетерева, рябчики, глухари). Распределение птиц по ярусам леса связано, как правило, с добыванием пищи. *Синицы* и *корольки* питаются насекомыми-листоедами и их личинками; *дятлы* — насекомыми и их личинками, живущими в коре деревьев, а *глухари, рябчики, тетерева* — травой, плодами черники, брусники.

Многие виды птиц, например *ласточки, стрижи*, большую часть времени находятся в открытых воздушных пространствах. Они питаются комарами, мухами и другими летающими в воздухе насекомыми. Некоторые виды птиц обитают в открытых пустынно-степных пространствах. Так, редкая птица *дрофа* селится в ковыльных степях, на солончаках, иногда на хлебных полях; *стрепет* — в целинных ковыльных степях и сухих лугах с густым травостоем. Из других птиц открытых пустынно-степных пространств широко известны *африканские страусы*. Эти птицы питаются семенами растений, насекомыми, ящерицами.

Жизнь большого числа видов птиц связана с водой, тростниковыми и камышовыми зарослями болот и пресных водоемов. Одни из них кормятся на мелководьях, речных косах, болотистых лугах. *Серая цапля*, например, может часами неподвижно стоять в воде и высматривать добычу. Другие птицы, например *утки-кряквы*, чаще всего кормятся на открытых участках воды.

Некоторые виды птиц встречаются как в лесах, так и в горах или на равнинах. К ним относятся, например, различные виды *орлов, соколов, ястребов*. Эти птицы питаются в основном мелкими пернатыми и млекопитающими. Местообитания птиц связаны не только с питанием, но и с удобными местами гнездования.

Внешнее строение птиц. Тело птицы состоит из сравнительно небольшой головы, длинной подвижной шеи, яйцевидного туловища и конечностей. Во время полета птица вытягивает голову, прижимает к телу или вытягивает назад ноги — все тело приобретает обтекаемую форму (рис. 232). На голове птицы находится *клюв*, который

6 Зак. 3422 А. И. Никишов



Рис. 232. Внешнее строение птицы

состоит из костных челюстей, покрытых *роговым чехлом*. Зубов у птиц нет — это облегчает голову птицы, что имеет большое значение при полете. При помощи клюва птицы добывают пищу (а многие и измельчают ее), строят гнезда, защищаются от врагов. Форма и величина клюва у разных птиц различны и связаны с различным способом добывания пищи. На *надклювье* имеются ноздри.

По бокам головы птицы располагаются крупные глаза, которые кроме верхнего и нижнего века имеют *мигательную перепонку*. Ниже глаз (ближе к затылку) находятся скрытые под перьями *слуховые отверстия*. У некоторых видов птиц (фазаны, тетерева) на голове развиты мясистые образования — *гребни* и *сережки*.

Почти все тело птицы покрыто перьями (рис. 233). Снаружи расположены *контурные перья*, а под ними — *пуховые*. Контурные перья как бы очерчивают тело птицы, создают определенный контур. Самые крупные контурные перья образуют летательную поверхность крыльев (рис. 234). Их называют *маховыми*. Крупные контурные перья хвоста — *рулевые*. Контурные перья, которые покрывают





Рис. 233. Перья птицы

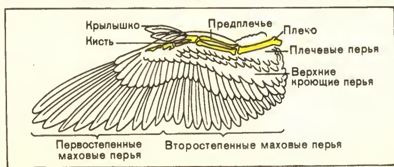


Рис. 234. Строение крыла птицы

тело птицы снаружи, более мелкие. Они защищают тело птицы от ветра и дождя.

Контурное перо состоит из *стержня* и расположенного по его бокам *опахала*. Опахало образовано удлиненными пластинками — *бородками* первого порядка, от которых отходят бородки второго порядка, имеющие микроскопические крючочки. При помощи крючочков бородки сцепляются между собой (рис. 235). Нижнюю свободную часть стержня называют очином (рис. 233).

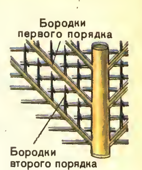


Рис. 235. Строение пера

Пуховые перья обычно располагаются под контурными. Они имеют тонкий стержень. Бородки пуховых перьев лишены крючочков и не образуют плотных опахал. Пуховые перья защищают тело птицы от охлаждения. У многих видов птиц имеются пуховые перья с коротким стержнем и пучком отходящих от него бородок. Их называют *пухом*. Особенно сильно пух развит у водоплавающих птиц.

Птицы поправляют перья, смазывают их жиром, очищают от грязи. Износившиеся перья заменяются новыми в период сезонных линек.

Кроме перьевого покрова на теле птиц имеются роговые чешуи. Ими покрыта обычно нижняя часть ног — *цевка* и *пальцы* (рис. 232). Перья, роговые чешуи, чехлы клюва и когти образуются из верхних слоев кожи. Кожа птиц, как и пресмыкающихся, сухая. У большинства видов птиц имеется только одна железа — *копчиковая*. В ней накапливается маслянистая жидкость, которой птицы смазывают перья.

? 1. Какие особенности внешнего строения птиц связаны с приспособлением к полету? 2. Какие типы перьев различают на теле птицы? Каково их значение? 3. Какое строение имеет контурное перо? 4. Чем сходны птицы с пресмыкающимися по внешнему строению?

▶ Опишите внешний облик какой-либо птицы (голубя, воробья, большой синицы).

§ 54. Скелет и мышцы птицы

Скелет птицы имеет ряд особенностей, связанных с приспособлением к полету. Кости скелета птиц прочные и легкие. Некоторые из них внутри полые и наполнены воздухом.

Позвоночник птиц состоит из шейного, грудного,

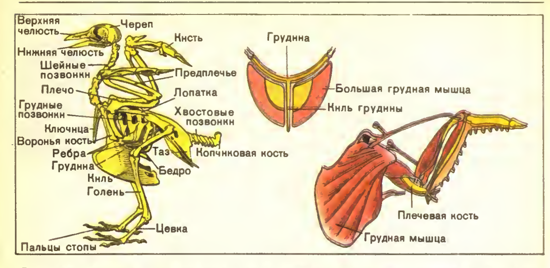


Рис. 236. Скелет и мышцы птицы

поясничного, крестцового и хвостового отделов (рис. 236). Шейный отдел включает от 9 до 25 позвонков и отличается большой подвижностью. Грудные позвонки срослись между собой. От них отходят ребра, которые присоединяются к грудине. Грудные позвонки, ребра и грудина образуют *грудную клетку*. У большинства птиц грудина имеет высокий гребень — *киль*, который увеличивает площадь прикрепления грудных мышц.

В отличие от пресмыкающихся у птиц последний грудной позвонок, все поясничные, крестцовые и передние хвостовые позвонки срослись и образовали сложный крестец, создающий прочную опору задним конечностям. Хвостовой отдел образован несколькими подвижно соединенными позвонками и копчиковой костью, состоящей из сросшихся последних позвонков.

Пояс передних конечностей состоит из двух вороньих костей, двух удлиненных лопаток и двух сросшихся в нижней части ключиц. Он создает прочную опору для крыльев. Скелет передних конечностей имеет те же отделы, как и у других наземных позвоночных: плечо, предплечье, кисть. Кисть птиц имеет три недоразвитых пальца, из которых наиболее развит только один — средний. Сокращением числа пальцев и сращением между собой костей кисти достигается необходимая компактность отдела крыла.

Пояс задних конечностей — таз — образован тремя парами тазовых костей, сросшихся между собой и со

сложным крестцом. Скелет задних конечностей состоит из бедренной кости, двух сросшихся костей голени, цевки, образованной из части сросшихся костей ступни, и костей пальцев.

Строение черепа птиц сходно со строением черепа пресмыкающихся по составу костей (рис. 236), но отличается большим объемом мозговой части и крупными глазничными впадинами. Это связано с сильным развитием у птиц мозга и глаз.

Мышцы птицы. У птиц наиболее развиты *большие грудные мышцы*, опускающие крылья. Они прикрепляются к грудине и к плечевой кости. Грудные мышцы хороших летунов составляют $^1/_5$ часть массы их тела. Под большими грудными мышцами расположены подключичные мышцы. Они поднимают крылья. Сильно развиты у птиц и мышцы задних конечностей, шеи.

Многие птицы ночуют на деревьях, но не падают с ветвей. Это объясняется тем, что на ногах птиц есть мышцы с длинными сухожилиями. При посадке птицы эти сухожилия натягиваются и сжимают ее пальцы.

? 1. Чем скелет птиц сходен со скелетом пресмыкающихся и чем отличается от него? 2. Какие особенности строения скелета птиц связаны с приспособлением к полету? 3. Какие мышцы наиболее развиты у птиц? 4. Почему птицы не падают с ветвей во время сна на деревьях?

Составьте таблицу:

Скелет птицы

Части (отделы) скелета	Особенности строения

§ 55. Органы полости тела и нервная система птиц

Пищеварительная система птиц состоит из таких же отделов и органов, как и у других позвоночных животных (рис. 237, 238). Это ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень и другие органы. Вместе с тем имеются и отличия. У многих птиц, особенно у зерноядных (голуби, куры), есть *зоб* — расширение пищевода. В зобе пища смачивается особыми выделениями желез, под влиянием которых происходит ее размягчение и некоторое химическое изменение.

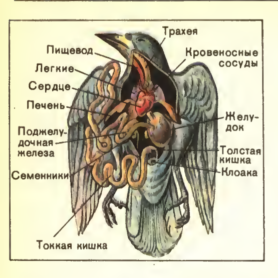




Рис. 237. Вскрытая птица

Рис. 238. Пищеварительная система птицы

Желудок птиц (рис. 239) состоит из двух отделов: *железистого* и *мускульного*. В железистом отделе выделяются пищеварительные соки. Мускульный отдел имеет толстые мышечные стенки. Сокращаясь, они приводят в движение заглатываемые птицами камешки и другие твердые предметы. В результате этого пища превращается в кашицу и поступает в тонкий, а затем толстый кишечник. В тонкую кишку открываются протоки *поджелудочной железы*, желчных протоков печени и желчного пузыря. Толстая кишка короткая и переходит в клоаку. Птицы часто испражняются, что уменьшает массу их тела.

Процесс переваривания пищи у птиц происходит с большой скоростью. Например, сочные плоды у свиристеля перевариваются 8—10 мин, мышь у домового сыча — 4 ч. Потребление большого количества пищи, быстрое ее переваривание обеспечивает организм птицы большим количеством питательных веществ.



Рис. 239. Вскрытый желудок птицы

Дыхательная система птиц, как и у пресмыкающихся, состоит из дыхательных путей и легких (рис. 240). Легкие птиц, в отличие от легких пресмыкающихся, представляют собой плотные губчатые тела. Огромное число имеющихся в них мелких полостей образовано сильно ветвящимися *бронхами*. Стенки этих полостей пронизаны густой сетью капилляров. Общая дыхательная поверхность легких птиц значительно больше, чем у пресмыкающихся. Некоторые крупные ветви бронхов, не разделяясь на мелкие,

пронизывают легкие и за их пределами расширяются в большие тонкостенные *воздушные мешки*. Воздушные мешки располагаются между различными внутренними органами, а их ответвления заходят в трубчатые кости, проходят между мышцами под кожу. Общий объем мешков примерно в 10 раз больше объема полостей в легких. Воздушные мешки уменьшают плотность тела птицы, защищают внутренние органы от перегрева во время полета. Основное их значение — участие в дыхании (рис. 241).

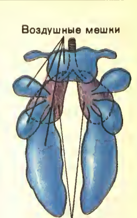


Рис. 240. Органы дыхания птицы

Вдох и выдох у птиц осуществляется благодаря опусканию и поднятию грудины. При опускании грудины объем грудной полости увеличивается. Вследствие этого воздушные мешки растягиваются. При этом воздух из легких переходит в передние воздушные мешки, а воздух из внешней среды по дыхательным путям поступает в легкие и в задние мешки. При поднятии грудины объем грудной полости уменьшается и воздух, содержащий много кислорода, из задних воздушных мешков под давлением внутренних органов переходит в легкие, а воздух, содержащий мало кислорода и много углекислого газа, переходит в трахею и выводится наружу. Таким образом, насыщенный кислородом воздух проходит через легкие птиц дважды: при вдохе и при выдохе. В легких кислород воздуха проникает в кровь, а из крови в воздух выделяется углекислый газ.

Кровеносная система. В отличие от пресмыкающихся у птиц *четырехкамерное сердце* (рис. 242). Правая и левая половины сердца между собой не сообщаются. Вследствие этого артериальная и венозная кровь в сердце не смешиваются. В органы тела поступает артериальная кровь, а в легкие — венозная.

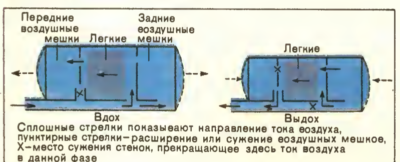


Рис. 241. Схема дыхания птицы

Рис. 242. Кровеносная система птицы



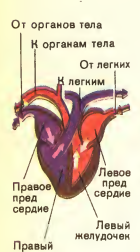


Рис. 243. Строение сердца птицы

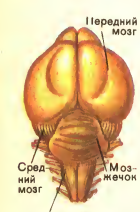


Рис. 244. Головной мозг птицы

Сердце птиц сокращается с большой частотой. У голубя, например, оно делает около 350 ударов в минуту. Поэтому вытолкнутая сердцем кровь в кровеносные сосуды быстро возвращается в сердце (рис. 243).

Органы выделения птиц. Ненужные продукты обмена веществ из крови попадают в почки. Образовавшаяся в них моча стекает по двум мочеточникам в клоаку и вместе с испражнениями удаляется наружу.

Обмен веществ. Уровень обмена веществ птиц по сравнению с пресмыкающимися более высокий. Это связано с более совершенным дыханием, кровообращением и быстрым перевариванием пищи. В процессе окисления сложных органических веществ в клетках тела птиц освобождается много энергии, которая расходуется на согревание тела, сокращение мышц и другие процессы. Высокий уровень обмена веществ, перьевой покров, уменьшающий отдачу теплоты во внешнюю среду, обеспечивают постоянную температуру тела птицы (до 40—43 °C).

Нервная система птиц отличается от нервной системы пресмыкающихся значительным развитием головного мозга. Особенно сильно развиты полушария переднего мозга, средний мозг и мозжечок (рис. 244, 245).

С высоким развитием полушарий мозга связано сложное поведение птиц. Птицы выбирают места для гнездования, строят гнезда, охраняют гнездовые территории, выводят и выкармливают птенцов, совершают кочевки, перелеты. У них легко вырабатываются условные рефлексы. Развитие среднего мозга связано с совершенством органов зрения, а сильное развитие мозжечка — с координацией сложного движения птицы во время полета.

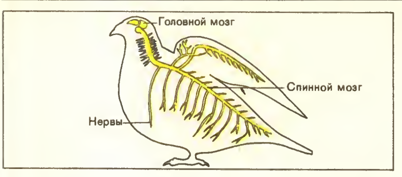


Рис. 245. Нервная система птицы

1. В чем сходство и отличие внутреннего строения птиц и пресмыкающихся? 2. Какие особенности внутреннего строения птиц связаны с приспособлением к полету? 3. Почему уровень обмена веществ у птиц выше, чем у пресмыкающихся?

§ 56. Размножение и развитие птиц

Система органов размножения. Как и у других позвоночных животных, у птиц в полости тела имеются половые железы: у самцов — семенники, у самок — яичники (рис. 246). Семенники бобовидной формы и расположены в области крестца. К периоду размножения их объем увеличивается в тысячу и более раз.

Яичники птиц парные. Но у них (за редким исключением) функционирует только левый яичник. Правый яичник обычно недоразвит. Яйца в яичнике созревают не одновременно. По мере созревания они поступают в яйцевод, в котором происходит их оплодотворение. Стенки яйцевода богаты железами. Проходящие по нему яйца покрываются толстым слоем белка и другими оболочками.

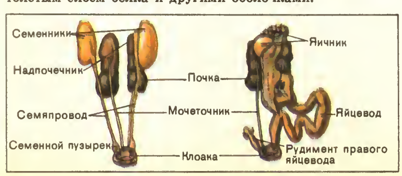


Рис. 246. Органы размножения птицы

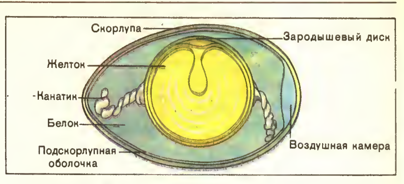


Рис. 247. Строение яйца

Строение яйца. Собственно яйцом считается *желток*, покрытый снаружи *желточной оболочкой*. В отложенном оплодотворенном яйце на обращенной кверху стороне желтка находится *зародышевый диск*. Он имеет вид светлого пятнышка и состоит из клеток, образовавшихся при делении ядра оплодотворенного яйца и активной части цитоплазмы. К оболочке желтка прикрепляются *канатики*, состоящие из густого белка. Поэтому он как бы подвешен на канатиках и находится в середине яйца. Нижняя часть желтка более тяжелая. В связи с этим зародышевый диск всегда обращен кверху. Желток состоит из большого количества необходимых для развития зародыша питательных веществ и воды (рис. 247).

Расположенный вокруг желтка толстый слой белка ограничен подскорлуповой оболочкой, которая состоит из двух слоев, отходящих друг от друга в тупом конце яйца и образующих *воздушную камеру*. Белок предохраняет собственно яйцо (желток) от механических повреждений, резких толчков и служит основным источником воды, необходимой развивающемуся зародышу.

Снаружи яйцо покрыто известковой оболочкой — *скорлупой*, которая пронизана мельчайшими порами. Особенно много пор на тупой стороне яйца. Через поры осуществляется газообмен между развивающимся зародышем и внешней средой. Известковая скорлупа имеет защитное значение. Во время развития зародыша она частично расходуется на образование его скелета. Снаружи скорлупа покрыта тончайшей надскорлуповой оболочкой, защищающей яйцо от проникновения микробов. Яйца птиц различны по окраске, форме и величине (рис. 248).





Рис. 248. Разнообразие птичьих яиц

Развитие зародыша в яйце происходит только при высокой температуре (около 39 °C) и определенной влаж-

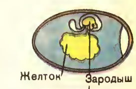
ности. Эти условия создаются птицами во время *насиживания* ими яиц.

Зародыш птицы развивается быстро (рис. 249). Уже на вторые-третьи сутки насиживания у него закладываются зачатки кровеносной и нервной систем, органы зрения, часть кишечника. На третьи сутки развития у зародыша в области шеи появляются жаберные щели, наличие которых указывает на то, что далекие предки птиц имели жабры (рис. 250). Передние конечности зародыша по форме похожи на задние. Заметен длинный хвост. Примерно к концу пятых суток развития зародыш приобретает птичьи черты строения. К концу развития птенец заполняет всю полость яйца, просовывает клюв в воздушную камеру и первый раз вдыхает воздух. При помощи рогового бугорка на конце клюва птенец пробивает скорлупу и выходит наружу.

Типы развития птенцов. У одних птиц, например голубей и скворцов, птенцы вылупляются из яиц беспомощными, слепыми, голыми или с редким пухом. Родители приносят им пищу, согревают своим телом, охраняют от врагов. В первые дни голуби кормят своих детенышей особым «молочком», которое отрыгивают из зоба. Птиц, у которых выводятся беспомощные птенцы, называют *птенцовыми* (рис. 251).

У других птиц, например тетеревов, глухарей, перепелов, уток, птенцы из яиц выходят зрячими, покрытыми пухом. Обсохнув, они могут следовать за родителями и питаться самостоятельно. Таких птиц называют *выводковыми*.

Птенцовые птицы откладывают, как правило, меньше яиц, чем выводковые. Они не могут выкормить большое число птенцов.



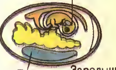






Рис. 249. Развитие зародыша птицы



Рис. 250. Зародыш птицы и пресмыкающегося



Рис. 251. Типы развития птенцов

?

1. Какие особеииости органов размножения птиц связаиы с приспособлением к полету? 2. Какое строение имеет яйцо птицы? 3. Почему зародышевый диск яйца всегда обращен кверху? 4. При каких условиях происходит развитие зародыша в яйце птицы? 5. Чем зародыш птиц напоминает зародышей пресмыкающихся и рыб? 6. Каких птиц называют птенцовыми, а каких — выводковыми?

Рассмотрите дома строение куриного яйца (вареного или сырого), найдите все его части, названные в тексте § 56.

§ 57. Сезонные явления в жизни птиц

Гнездование птиц. Жизнь птиц, как и других животных, меняется по сезонам года. Весной многие птицы выбирают гнездовые участки, строят гнезда, откладывают в них яйца и выводят птенцов. Чаще всего птицы гнездятся отдельными парами, имеющими определенный участок, на котором располагается гнездо, происходит сбор корма. Птицы некоторых видов охраняют свои *гнездовые участки* от вторжения особей своего или близкого вида.

Охрана гнездовой территории особенно выражена у насекомоядных птиц, которые за один раз не могут принести много корма к гнезду и не способны к длительному полету (например, *мухоловка-пеструшка, лесной конек*). Многие птицы (например, *грачи, береговые ласточки, чайки*) гнездятся *колониями* (рис. 252). Колониальное гнездование возникло у птиц, которые находят достаточное количество корма, но имеют ограниченный выбор удобных для гнездования участков. У некоторых видов птиц колониальное гнездование возникло как приспособление к совместной защите от врагов.

Гнезда птиц, как и места их построек, очень разнообразны. Например, гнезда *рябчика, тетерева* представляют

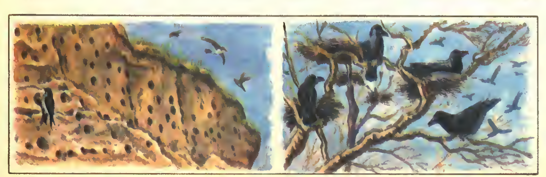


Рис. 252. Колонии береговых ласточек и грачей

собой неглубокую ямку, выстланную немногими прутиками и сухими листьями. Сложнее гнездо у *вороны, сороки* и *грача.* Они делают гнезда на деревьях из тонких веточек. Сороки строят гнезда с крышей, а внутреннюю их часть вымазывают глиной.

Гнезда *дроздов, зябликов, камышевок* похожи на глубокую чашу с толстыми и прочными стенками (рис. 253). Искусные шаровидные и имеющие вид рукавицы гнезда строят *крапивник* и *синица-ремез* (см. рис. 16).

Дятлы выдалбливают в деревьях дупла и откладывают в них яйца на древесную труху. В старых дуплах дятлов поселяются некоторые виды синиц, мухоловки и другие дуплогнездники. Лишь некоторые птицы не строят гнезд, как, например, *обыкновенная кукушка.* Самка откладывает 10—12 яиц (по одному) в гнезде насекомоядных птиц. Вышедший из яйца кукушонок выбрасывает из гнезда яйца и птенцов его приемных родителей (рис. 254).

Постройка гнезда имеет большое значение в выведении потомства. В гнезде отложенные яйца не раскатываются и находятся под насиживающей их птицей. При насиживании яиц птицей в гнезде поддерживается необходимая температура и влажность. Помещенные высоко над землей и в других малодоступных местах гнезда защищают яйца, птенцов и насиживающую птицу от врагов.

Выведение птенцов. Яйца насиживают один из родителей или оба попеременно. Сроки насиживания различны и связаны с величиной и числом откладываемых яиц. Мелкие насекомоядные птицы насиживают яйца около 12 суток, а куры — 21 сутки.

Все птицы заботятся о появившемся потомстве: согревают птенцов, кормят их или находят для них корм, защищают от хищников, вылетевших из гнезда птенцов учат находить корм (рис. 255).

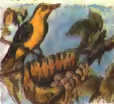
Послегнездовой период в жизни птенцов. После выведения и выкармливания птенцов птицы линяют. У большинства видов перья меняются постепенно, а у некоторых (*уток, лебедей, гусей*) сразу выпадают все маховые перья. В этот период они не могут летать и несколько недель скрываются в прибрежных зарослях растений.

В послегнездовой период птицы начинают кочевать в поисках корма. Многие из них собираются в стаи и перелетают в места с более обильным кормом, накапливают жир перед зимовкой.

Лесной конек



Иволга



Камышовка



Береговая ласточка



Желна



Рис. 253. Типы гнезд

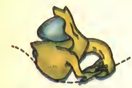


Рис. 254. Поведение кукушонка в гнезде приемных родителей

Перелеты птиц. В конце лета и начале осени в связи с уменьшением пищи многие птицы улетают в теплые края. Первыми покидают наши места *соловьи, иволги, стрижи, ласточки*. Перед самым наступлением холодов улетают гуси, утки, *журавли*. Весной эти птицы возвращаются обратно. На зимовку и к местам гнездования они летят определенными пролетными путями. Птиц, которые по определенным путям ежегодно совершают далекие регулярные перелеты, называют *перелетными*. Все остальные относятся к *оседлым* и *кочующим*.

Оседлые и кочующие птицы. Оседлые птицы в течение всего года живут в одной и той же местности, сезонных перемещений у них не бывает. Таковы *домовый воробей, галка, сизый голубь* и др.

Кочующие птицы в послегнездовой период покидают гнездовую территорию до весны, удаляясь от нее на десятки, сотни и даже тысячи километров. В отличие от перелетных птиц они не имеют определенных путей перемещения и постоянных мест зимовок. К кочующим птицам относятся, например, синицы, поползни, дятлы, корольки.

Способы изучения путей перемещения птиц. Места зимовок птиц, пути их сезонных перемещений изучают с помощью кольцевания. Для этого используют легкие алюминиевые кольца, закрепляемые на цевке птицы. На кольцах выдавлены их номера и название центра кольцевания. Снятое с птицы кольцо пересылается по указанному на нем адресу с сообщением, когда и где оно было найдено. В последнее время используются миниатюрные компьютеры, прикрепляемые к спине птицы.

Причины перелетов птиц. Перелеты птиц развились в связи с недостатком или отсутствием корма в холодное

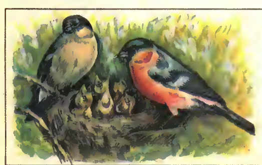




Рис. 255. Забота о потомстве у птиц

время года в местах их гнездования. Другие условия окружающей среды не имеют существенного значения в жизни птиц: оседлые и кочующие птицы умеренных и северных широт при достаточном количестве корма хорошо переносят низкие температуры.

Ученые считают, что перелеты птиц возникли несколько сот тысячелетий назад, когда на Земле в умеренных широтах климат изменился и стали устанавливаться времена года. Птицы улетают на зимовку, как правило, задолго до наступления неблагоприятных кормовых условий. Сигналом, который вызывает инстинкт перелета, является изменение длины дня. Это подтверждается тем, что при достаточном количестве корма и содержании в неволе в определенное время года у птицы проявляется инстинкт перелета. Изучению перелетов уделяется большое внимание в связи с охраной птиц и их рациональным промыслом.

? 1. Какие сезонные явления наблюдаются в жизни птиц? 2. Из чего птицы строят гнезда и где их размещают? 3. Какое значение имеет гнездо в жизни птиц? 4. Каких птиц называют перелетными, а каких — оседлыми и кочующими? 5. В связи с чем возникли перелеты птиц? 6. Что служит сигналом проявления инстинкта перелета?

§ 58. Происхождение птиц

Черты сходства птиц и пресмыкающихся. У птиц, как и у пресмыкающихся, сухая, лишенная желез кожа. На ногах имеется чешуйчатый покров. Перья птиц, как и чешуйки пресмыкающихся, состоят из рогового вещества. Так же как у пресмыкающихся, кишечник, мочеточники и органы размножения открываются в клоаку. Особенно большое сходство наблюдается у зародышей птиц и пресмыкающихся (рис. 250). Птенцы современных тропических птиц *гоацинов* цепляются за ветви деревьев сохранившимися у них пальцами крыльев (рис. 256). Это сходство дает основание предполагать, что птицы и пресмыкающиеся — родственные группы животных, имеющие общих предков.


Рис. 256. Гоацин

Первоптицы. Мысль о происхождении птиц от древних пресмыкающихся подтверждается находками отпечатков древних птиц. Такие отпечатки на сланце были найдены в 1861 и в 1877 гг. в Германии (рис. 257). На основе



Рис. 257. Первоптица и ее отпечаток



Рис. 258. Предполагаемый предок птицы

отпечатков ученые восстановили облик этих птиц и назвали их *первоптицами*.

Первоптицы были величиной с голубя, покрытые перьями. Их отличали настоящие крылья, удлиненная цевка, свойственное птицам расположение пальцев на ногах (три пальца вперед, один назад) и некоторые другие черты строения. Однако удлиненный хвост с большим числом позвонков, мелкие зубы в челюстях, не наполненные воздухом кости и другие признаки указывали на их сходство с пресмыкающимися. Строение крыла, небольшой грудины без киля, хвоста позволяло предполагать, что первоптицы плохо летали и вели древесный образ жизни. Ученые считают, что примерно 180 млн. лет назад первоптицы произошли от мелких пресмыкающихся, которые жили на деревьях и могли перепрыгивать с ветки на ветку (рис. 258). В дальнейшем в природе лучше сохранялись те особи, у которых развивались черты современных птиц.

? 1. Какие доказательства можно привести в подтверждение того, что птицы произошли от древних пресмыкающихся? 2. Какой внешний вид имели предполагаемые предки птиц? 3. Как можно объяснить различия в строении и поведении птиц?

▶ Составьте таблицу:

Первоптицы

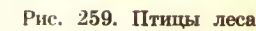
Признаки птиц	Признаки пресмыкающихся

§ 59. Многообразие птиц в связи с условиями жизни

Птицы леса. Лесные птицы, например дятлы, синицы, рябчики, тетерева, имеют, как правило, укороченные крылья, а хвост довольно значительных размеров. Такая особенность строения дает им возможность быстро взлетать, хорошо лавировать между деревьями и точно садиться на ветви (рис. 259).






Рис. 259. Птицы леса

В связи с приспособлением к потреблению разной пищи у лесных птиц развились различные особенности в строении клюва, ног и других органов. Так, у синиц, корольков и других птиц леса, кормящихся насекомыми, клювы тонкие и острые, а пальцы ног цепкие с острыми коготками. Острыми клювами они достают насекомых и их личинок из небольших трещин коры и других укрытий, а при помощи цепких пальцев ловко держатся на ветвях деревьев, принимая различные позы.

У *большого пестрого* и других видов *дятлов* клюв крепкий, долотовидный. Таким клювом дятлы раздалбливают стволы поврежденных насекомыми деревьев. Клювом дятлы срывают еловые и сосновые шишки, переносят их в «кузницы» — расщелины дерева. Здесь они раздалбливают шишки и выбирают из них семена, которыми питаются в основном осенью и зимой.

Доставать насекомых и их личинок из-под коры

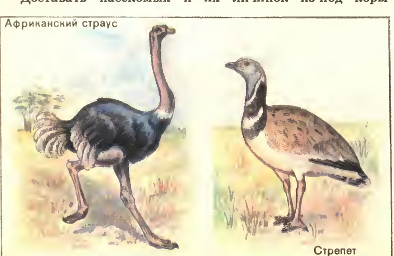


Рис. 260. Птицы открытых степных пространств



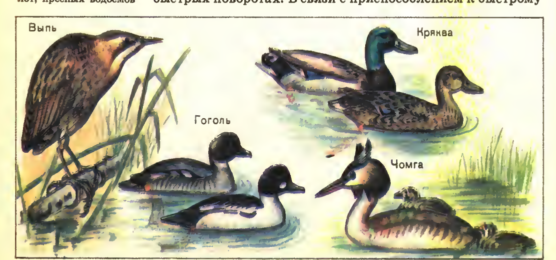
Рис. 261. Птицы, кормящиеся в воздухе

деревьев дятлам помогает длинный, на конце тонкий и зазубренный язык. На коре дерева дятлы удерживаются при помощи широко расставленных ног, длинных пальцев и хвоста. Ноги большинства видов дятлов имеют по четыре пальца, из которых два направлены вперед, а два — назад. Перья хвоста упругие, их стержни загнуты в сторону ствола дерева. Вследствие такого строения перьев дятлы передвигаются по деревьям снизу вверх и немного в сторону. Осмотрев одно дерево, они перелетают к основанию другого.

У крупных лесных птиц (глухарь, тетерев, рябчик) сильный клюв и крепкие пальцы ног с большими тупыми когтями. Такой клюв помогает им срывать ягоды черники и брусники, сочные шишки можжевельника, почки и молодые побеги деревьев и кустарников. Крепкими ногами они разгребают землю и выбирают из нее червей, насекомых, семена растений.

Птицы степей и пустынь, живущие в открытых пространствах, обычно имеют хорошо развитые ноги и длинную шею. Такие особенности строения позволяют им вовремя замечать опасность и скрываться от врагов. Самые крупные из птиц этой экологической группы — африканские страусы высотой до 2,75 м и массой до 75 кг. Страусы не летают. У них плоская грудина и слаборазвитые крылья. Маховые перья не имеют плотных опахал. Крылья служат им парусом при попутном ветре и рулями при быстрых поворотах. В связи с приспособлением к быстрому

Рис. 262. Птицы болот, пресных водоемов



бегу у страусов произошло сокращение числа пальцев на ногах до двух (рис. 260). Страусы живут стадами. Питаются семенами растений, насекомыми, ящерицами. Как и многие жители пустынь, они могут долго обходиться без воды.

Птицы открытых воздушных пространств — *ласточки, стрижи* отличаются быстрым и легким полетом (рис. 261). У них длинные узкие крылья, сильно развиты грудные мышцы, раздвоенный хвост — руль при полете. У ласточек и стрижей короткий клюв с широким ртом, которым они на лету ловят насекомых. Ноги этих птиц короткие.

Птицы болот, пресных водоемов и их побережий. Одни из птиц этой группы (например, *цапли, аисты, выпи*) имеют длинные тонкие ноги и шею, большой клюв. Эти особенности строения дают им возможность, добывая корм, сохранять туловище от намокания. Наряду с этим у них есть особый пух, который превращается в порошок, покрывающий перья. Порошок и жироподобное вещество копчиковой железы, которым птицы смазывают перья, делает их покров тела несмачиваемым водой.

Другие птицы этой экологической группы — *серая утка, утка-кряква, чирок-свистунок* (рис. 262) и другие утки, кормящиеся на мелководье, имеют широкий клюв, короткие ноги с плавательными перепонками. По краям клюва располагается ряд поперечных роговых пластинок, образующих цедильный аппарат. Утки опускают голову в воду, а в более глубоких местах погружают в нее переднюю часть тела, захватывают клювом различных водных животных, отцеживают воду, а добычу проглатывают.





Рис. 263. Дневные хищники: вверху — сокол, внизу — ястреб-тетеревятник

Все утки хорошо плавают. Этому способствует форма их тела, имеющая вид плоскодонной лодки, короткие ноги с плавательными перепонками. Ноги уток смещены к задней части туловища. На земле утки ходят медленно, переваливаясь с боку на бок. Смазанное выделениями копчиковой железы ее плотное оперение не смачивается водой. Сильно развитый пух и подкожный слой жира защищают тело утки от охлаждения.

Дневные хищники, например *орлы, соколы, ястребы*, составляют особую экологическую группу птиц (рис. 263). Они живут в различных местообитаниях — в лесах, горах, на равнинах. Питаются дневные хищники в основном птицами и млекопитающими. У них крепкий крючко-

видный клюв и острые загнутые когти. Когтями они схватывают добычу, убивают и удерживают ее, а клювом разрывают ее на части. Некоторые дневные хищники (например, *грифы*) питаются падалью.

?

1. Какие вам известны экологические группы птиц? 2. Чем птицы леса отличаются от птиц открытых пустыиио-степных простраиств? 3. Каковы особеиности строения птиц открытых воздушных простраиств? 4. Какие приспособления развились у птиц болот и пресных водоемов? 5. По каким признакам можно узиать в природе птицу, отиосящуюся к дневным хищиикам?

§ 60. Охрана и привлечение птиц. Промысловые птицы

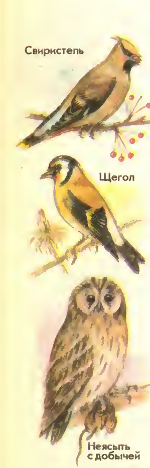


Рис. 264. Птицы леса

Значение птиц в природе и жизни человека. Многие виды птиц имеют большое значение в сокращении численности насекомых — вредителей сельского и лесного хозяйства, переносчиков возбудителей опасных заболеваний человека и животных. Особенно много уничтожают насекомых птицы в период выкармливания птенцов. *Большая синица*, например, приносит пищу птенцам около 400 раз в день. На численность насекомых влияют не только насекомоядные птицы, но и зерноядные — чижи, щеглы, воробьи — так как своих птенцов они выкармливают насекомыми.

Хищные птицы (например, *обыкновенная пустельга, кобчик, канюк*) оказывают влияние на численность грызунов — вредителей сельского и лесного хозяйства. Они уничтожают прежде всего ослабленных животных, препятствуя этим распространению опасных болезней, возбудителей которых переносят грызуны.

Сокращая численность насекомых-вредителей, мышевидных грызунов, уничтожая семена и плоды сорных растений, выполняя роль санитаров в природе, птицы приносят человеку большую пользу (рис. 264).

Промысловые птицы. Некоторые виды птиц представляют большой интерес для человека как объекты промысла (рис. 265). В нашей стране добывается много гусей, уток, рябчиков, тетеревов и других охотничье-промысловых птиц. Рябчики и тетерева составляют основу промысла птиц европейской части нашей страны. В Сибири наряду с этими птицами добывается *глухарь*.

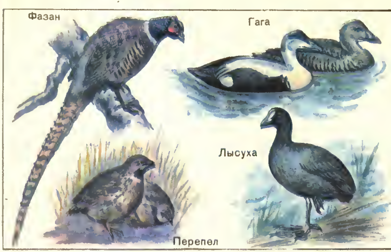


Рис. 265. Промысловые птицы

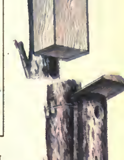
Промысел уток и гусей развит главным образом в тундре. Из других птиц, добываемых ради мяса, большое значение имеют *белая* и *серая куропатки, перепела, фазаны, лысухи.*

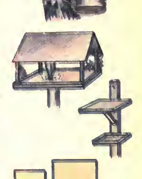
На побережье Крайнего Севера, в Восточной Сибири развит промысел чрезвычайно легкого и всегда сохраняющего пушистость гагачьего пуха, в основном от обыкновенной гаги, которая, в отличие от других гаг, гнездится колониями.

Для любителей спортивной охоты большой интерес представляют *вальдшнепы, бекасы, дупели.*

Охрана и привлечение птиц. Каждый человек должен проявлять заботу о птицах. Самый распространенный и доступный способ заботы — изготовление и развешивание искусственных гнездовий, например скворечников, синичников, щелянок (рис. 266). В искусственных гнездовьях поселяются скворцы, синицы, мухоловки, горихвостки, стрижи и другие птицы. Многие птицы делают гнезда в колючих кустарниках. Для них вокруг садов и вдоль полей люди выращивают живые изгороди. Для хищников в местах распространения грызунов на полях ставят шесты с перекладиной наверху.

В зимнее время необходима подкормка птиц. Для синиц нужно прикреплять к веткам деревьев кусочки несоленого сала, регулярно насыпать в кормушки семена подсолнечника, арбуза, дыни, тыквы. Кроме синиц на кормушки собираются воробьи, снегири, свиристели и другие птицы.





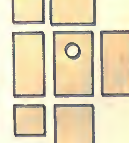


Рис. 266. Искусственные гнездовья и кормушки

Для них можно насыпать хлебные крошки, а также собранные осенью семена сорняков и плоды рябины.

Чтобы промысел птиц не привел к значительному сокращению их численности, в нашей стране установлены строго определенные сроки охоты, запрещена добыча птиц во время их размножения и линьки. На отдельные виды птиц запрет охоты введен на ряд лет. Места, где водятся редкие птицы, объявляются заповедными. Благодаря таким мерам в нашей стране стал возможным промысел гагачьего пуха, хищнический сбор которого в начале прошлого столетия привел к сильному истощению гаги, особенно на Крайнем Севере. Пух собирали из гнезд не только после выведения птенцов, но и во время откладки гагами яиц. В начале прошлого столетия Россия ежегодно вывозила за границу несколько тонн гагачьего пуха, одновременно собирали и яйца гаги.

Особое внимание в нашей стране уделяется охране таких редких птиц, как дрофа, стрепет, *белый журавль, орел-беркут, орлан-белохвост*.

? 1. Каково значеиие птиц в природе н жнзни человека? 2. Как можио привлечь насекомоядных птнц в сады и огороды? 3. Почему необходнмо регулнровать промысел птнц?

Сделайте самн нлн с помощью старших какую-либо кормушку для знмией подкормкн птнц н искусственное гнездовье (скворечник, синичник). Пронаблюдайте знмой, какне птнцы будут прилетать иа кормушку. Весной повесьте изготовленное вамн гнездовье на дерево или закрепите на шесте. Пронаблюдайте, какие птицы и в какие срокн заселяют сделаиное для инх жнлье.

§ 61. Домашние птицы

Виды домашних птиц. К домашним птицам относятся куры, утки, гуси, *индейки*, цесарки, голуби, *канарейки* и др. Большинство из них человек разводит с целью получения мяса, яиц, перьев и пуха. Наибольшее значение в его хозяйстве имеют куры. Они дают большое количество яиц, вкусное мясо, могут содержаться на ограниченной территории.



Рис. 267. Дикие банкивские куры

Домашние куры произошли от *диких банкивских кур* (рис. 267), живущих и в настоящее время в лесах Индии, Бирмы и Малайского архипелага. В процессе одомашнивания и специальной работы по выведению новых пород







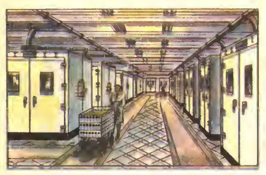
Рис. 268. Породы кур

значительно возросла продуктивность кур. Их яйценоскость увеличилась с 8—12 яиц (у дикой банкивской курицы) до 200 и более яиц в год. Масса кур некоторых современных пород достигает 4—5 кг (масса дикой банкивской курицы всего около 800 г).

В настоящее время существует множество пород кур. По своей хозяйственной ценности они делятся на *яйценоских*, *мясных* и *общепользовательных* (кур смешанной продуктивности). У нас разводят в основном яйценоских и общепользовательных кур. Из яйценоских кур наиболее распространены *русские белые*, полученные в результате скрещивания местных кур с завезенными из США и Великобритании *леггорнами* (рис. 268). Русские белые крупнее леггорнов, несут более крупные яйца, приспособлены к различным климатическим условиям. Во многих местах нашей страны разводят леггорнов. Русские белые и леггорны в лучших хозяйствах несут от 165 до 200 яиц в год. Отдельные куры несут до 320 яиц.

Из общепользовательных кур распространены *юрловские голосистые* (рис. 268), *первомайские*, *кучинские юбилейные* и др. Куры этих пород крупнее яйценоских, несут большое количество яиц. Так, масса петуха юрловской породы достигает в среднем 4 кг (масса русских белых около 3,5 кг). От кур этой породы в лучших хозяйствах получают по 85—210 яиц в год.

Разведение кур у нас носит промышленный характер. В настоящее время имеется много крупных птицефабрик, в которых содержат по 300 тыс. и более кур. Крупные птицефабрики ежегодно сдают государству по нескольку миллионов яиц в год. На птицефабриках есть брудерные цеха (обогреваемые помещения для содержания цыплят), колонии (места, куда переводят молодняк из брудеров),



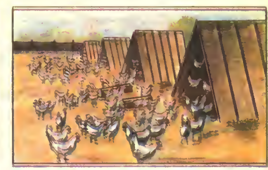


Рис. 269. Инкубация яиц

Рис. 270. Молодняк кур на выгуле

цеха клеточных несушек, маточное стадо и т. д. (рис. 269, 270, 271). Все основные работы по уходу за цыплятами и взрослыми курами механизированы.

Чтобы цыплята хорошо росли и развивались, а куры несли больше яиц, кормление питомцев птицефабрик осуществляется по специально разработанным рационам, включающим зерновые корма, витаминную сочную траву или травяную муку, корма животного происхождения, минеральные вещества (особенно содержащие соли кальция). Путем искусственного освещения устанавливается необходимая продолжительность дня.

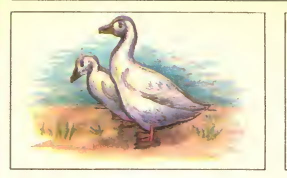
В крупных птицеводческих хозяйствах есть инкубаторные цеха, в которых выводят цыплят. В инкубаторах автоматически поддерживают необходимую температуру, влажность, производят регулярное переворачивание яиц, т. е. создают все условия, создаваемые наседкой во время насиживания яиц. Инкубаторы позволяют быстро увеличивать поголовье кур, выводить цыплят в любой сезон года. За один прием в крупном инкубаторе можно вывести несколько тысяч цыплят.



Рис. 271. Клеточные несушки в цехе птицефабрики

Домашние утки, гуси, индейки. *Домашние утки* по числу разводимых сельскохозяйственных птиц занимают второе место после кур. Они произошли от дикой утки-кряквы, которая в настоящее время широко распространена в Европе, Африке, Азии и Америке. Уток разводят преимущественно в местах, где есть реки, пруды и озера. У нас повсеместно разводят *пекинских уток* (рис. 272). Утята этой породы быстро растут и к двум месяцам достигают массы 2,4 кг. Пекинские утки несут в год до 120 яиц. Из отечественных пород уток наиболее распространены *московские белые* и *украинские*.

Домашние гуси произошли от *дикого серого гуся*



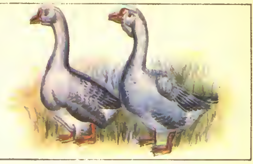




Рис. 272. Утки пекииской породы

Рис. 273. Гуси холмогорской породы

Рис. 274. Индейки московской белой породы

(европейские породы) и *сухоноса* (китайские породы). В нашей стране распространены *холмогорские*, крупные *уральские гуси* и другие породы (рис. 273).

Домашние индейки родом из Мексики. Предок их — дикая индейка, живущая в лесах Центральной и южной части Северной Америки. Самые крупные из разводимых пород — *бронзовые индейки*. Масса индюка бывает до 16 кг, индейки — до 9 кг. Из отечественных пород в нашей стране разводят *северокавказских* и *московских белых индеек*, которые по плодовитости и выносливости превосходят иностранные породы (рис. 274).

? 1. Как измеиились куры в процессе одомашииваиия? 2. Какую работу проводят иа птицефабриках по разведеиию и выращиваиию кур? 3. Какие породы кур, уток, гусей и индеек разводят в нашей страие?

▶ Составьте таблицу:

Домашние птицы

Назваиие птиц	Предки домашиих птиц	Распростраиеииые породы

§ 62. Важнейшие отряды птиц

В классе птиц выделено около 40 отрядов, включающих наиболее сходных и родственных между собой птиц.

Самый крупный по числу видов птиц отряд воробьинообразных. Он включает более 5 тыс. видов (из них в нашей стране 292 вида). К воробьинообразным относят жаворонков, воробьев, ласточек, трясогузок, скворцов, ворон, сорок, дроздов и многих других. Воробьинообразные живут в самых различных местообитаниях, но наиболее многочисленны они в лесах. У птиц этого отряда четырехпалые конечности (три пальца направлены вперед, один назад). Все воробьинообразные — птенцовые птицы. Они строят искусные гнезда. В период гнездования живут парами (рис. 275).

Второе место по численности видов птиц, живущих на территории нашей страны, принадлежит отряду ржанкообразных, в который входят кулики. Кулики — мелкие и средней величины птицы с длинными ногами и тонким длинным клювом. Они живут по побережьям рек и других водоемов, заболоченным местам. К куликам относятся вальдшнеп, чибис, зуек, перевозчик и др. (рис. 276). Кулики — выводковые птицы.

Из других отрядов птиц наиболее многочисленны отряды гусеобразных (гуси, утки, лебеди, рис. 277), дневных хищников (соколы, орлы, ястребы), курообразных (рябчики, тетерева, глухари, перепела, куропатки), аисто-

Рис. 275. Воробьинообразные







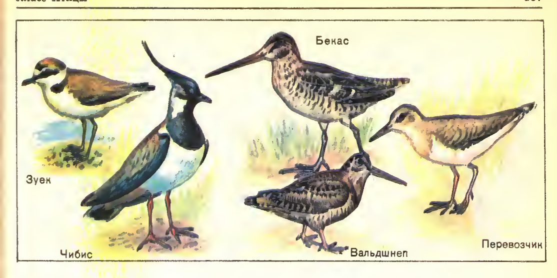


Рис. 276. Кулики

образных (аисты, цапли, рис. 278). С характерными особенностями строения представителей этих отрядов вы уже познакомились при рассмотрении многообразия птиц в связи с условиями их обитания.

Меньше видов в отрядах голубеобразных, дятлообразных, стрижеобразных и кукушек. Наиболее распространены среди голубеобразных вяхирь, обыкновенная и большая горлицы, клинтух и сизый голубь. Голуби — зерноядные птицы (рис. 279). Они питаются семенами различных растений и ими же выкармливают своих

Рис. 277. Гусеобразные



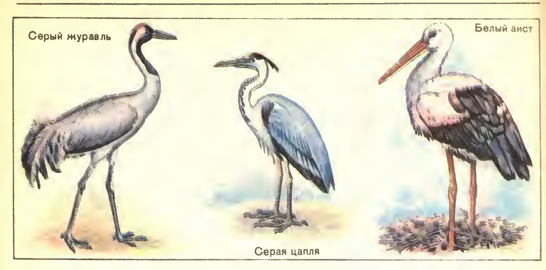
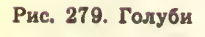


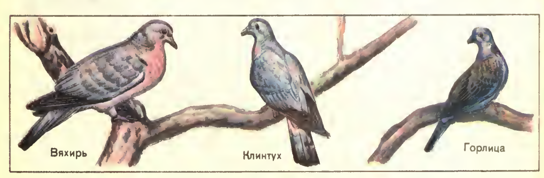
Рис. 278. Аистообразные

птенцов. Для голубей характерны регулярные вечерние и утренние вылеты на поля, где они находят много корма. В гнездовой период живут парами. В остальное время обычно держатся стаями.

К отряду дятлообразных относятся большой и малый пестрый дятлы, зеленый дятел, черный дятел (желна), вертишейка. По строению клюва, ног, оперению все виды дятлов похожи на большого пестрого дятла. Исключение составляет вертишейка. У этой птицы прямой и слабый клюв. Стержни перьев ее хвоста не упругие. В отличие от других дятлов вертишейка — перелетная птица. Дятлы — птенцовые птицы, дуплогнездники. В гнездовой период живут парами.

Из птиц отряда стрижеобразных в нашей фауне широко распространены черный и белопоясничный стрижи. Внеш-


Рис. 279. Голуби



не стрижи похожи на ласточек. Сходство в строении этих птиц связано с приспособлением к сходному образу жизни.

Из отряда кукушек у нас почти повсеместно встречается обыкновенная кукушка. У нее развит гнездовой паразитизм: она не строит гнезд, а отложенные яйца помещает в гнезда мелких певчих птиц. Гнездовой паразитизм связан с тем, что крупной насекомоядной птице трудно прокормить себя и птенцов. Кукушка полезна тем, что она уничтожает многих насекомых — вредителей леса, в том числе крупных волосатых гусениц, которых не поедают другие птицы.

?

1. Какие птицы включены в отряд воробьиных, чем они сходны между собой?
2. Какне птицы сходны между собой по строенню, но относятся к разным отрядам? Как можно объясннть сходство в нх строеннн?

Сравннте между собой по строенню нзученных позвоночных жнвотных н составьте таблнцу (кратко):

Особенности строения рыб, земноводных, пресмыкающихся и птиц

Органы н системы органов	Рыбы	Земноводные	Пресмыкающиеся	Птицы
Покровы тела				
Органы чувств				
Кровеносная система:				
— чнсло кругов кровообращения				
— камеры сердца				
Органы дыхання				
Нервная система				

Класс Млекопитающие (Звери)

Млекопитающие, или *звери*,— самые высокоорганизованные позвоночные животные. Внешне они характеризуются тем, что покрыты *шерстью*, имеют *млечные железы*, челюсти с зубами, *ушные раковины*. *Теплокровность*, *живорождение*, *выкармливание детенышей молоком*, *высокоразвитая нервная система*, способность к регуляции температуры тела позволяют млекопитающим обитать в самых различных условиях. Известно более 4 тыс. видов млекопитающих.







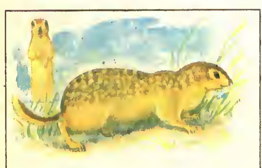




Рис. 280. Кулан (вверху) и суслик (справа) — млекопитающие открытых пространств

Рис. 281. Белка (слева) и бурундук (справа) — лесные млекопитающие

Рис. 282. Нутрия — болотное млекопитающее

§ 63. Местообитания и особенности внешнего строения млекопитающих

Местообитания млекопитающих. Млекопитающие обитают в лесах и зарослях кустарников, в открытых степных и пустынных пространствах, в почве, морях и океанах. Некоторые из них большую часть активной жизни проводят в воздухе.

К типичным млекопитающим леса относятся *белки, бурундуки, куницы, соболи, бурые медведи, лоси, кабаны.* Одни из них, например белки, большую часть жизни проводят на деревьях; другие, например соболь, бурундук, живут и на деревьях, и на земле; третьи, например лоси, бурые медведи, кабаны, обитают в нижнем ярусе леса.

В открытых пустынно-степных пространствах живут такие растительноядные животные, как *куланы, сайгаки, суслики, хомяки, тушканчики.* Среди хищников в степи встречаются *волки, лисицы.*

Роющий образ жизни в почве ведут немногие виды млекопитающих. Почти всю жизнь в почве проводят *кроты, слепыши.* Они роют норы, строят гнезда и выводят в них детенышей.

К типично водным зверям, никогда не выходящим на сушу, относятся *киты.* Большую часть своей жизни в воде проводят *тюлени, моржи.* Многие виды млекопитающих, например *нутрии, бобры, ондатры,* живут и в водоемах, где находят пищу, спасаются от преследования хищниками, и на суше.

Особенности внешнего строения млекопитающих. Большинство млекопитающих — четвероногие животные. Их туловище приподнято над землей. Ноги у зверей имеют такие же отделы, как у земноводных и пресмыкающихся,

Рис. 283. Внешнее строение млекопитающего. Справа — схема расположения ног

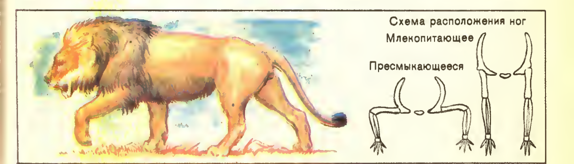


Рис. 284. Положение волос у водных млекопитающих (внизу — после полоскания меха)

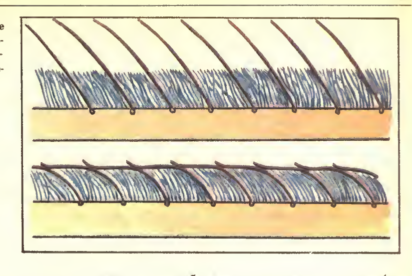




Рис. 285. Изменение окраски меха при линьке млекопитающих (горностай в зимнем и летнем меху)

но располагаются не по бокам туловища, а под ним (рис. 283). Такие особенности строения способствуют более совершенному передвижению на суше.

У большинства млекопитающих имеется *волосяной покров* (шерсть). В холодное время года шерсть защищает организм животного от охлаждения, а в жаркое — от перегрева. Различают жесткие и прямые *длинные волосы*, или *ость*, и густо расположенные тонкие *извитые волосы*, образующие *подшерсток*. Ость не дает сваливаться подшерстку, предохраняет его от загрязнения (рис. 284). У некоторых зверей волосяной покров состоит исключительно из подшерстка (кроты) или из грубых остевых волос (олени). Звери периодически линяют (рис. 285). При этом изменяются густота шерсти (зимний мех имеет больше подшерстка, чем летний) и даже ее окраска.

В коже млекопитающих, имеющей сложное строение (рис. 286), образуются кроме волос роговые чешуйки. У крыс и бобров, например, они расположены на хвосте. Волосы и роговые чешуйки млекопитающих сходны с чешуями пресмыкающихся, что указывает на родство млекопитающих с пресмыкающимися. К роговым образованиям кожи млекопитающих относятся также *когти, ногти, копыта* и *рога*.

В отличие от пресмыкающихся и птиц в коже млекопитающих имеются *сальные* и *потовые железы*. В сальных железах образуется жир. Выделяясь на поверхность кожи, он смазывает волосы и делает их

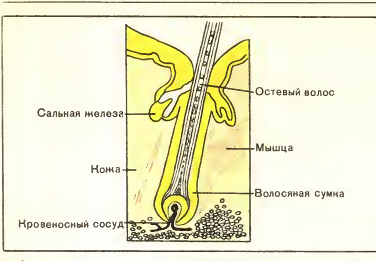


Рис. 286. Строение кожи млекопитающего

эластичными и ненамокаемыми. Потовые железы выделяют пот. Испаряясь с поверхности кожи, он охлаждает организм животного. Усиленное потоотделение происходит в жаркую погоду. Потовые железы есть у большинства млекопитающих. У многих зверей развиты *пахучие железы*. Выделяемые ими вещества помогают одним животным защищаться от врагов, другим — отыскивать по запаху особей своего вида, третьим — метить занятую территорию.

На брюшной стороне тела, а у некоторых зверей на боках (нутрии, бобры) располагаются *млечные железы*. В них образуется молоко — полноценная пища для детенышей (отсюда и название класса). Число млечных желез у зверей разное и обычно связано с числом рождаемых детенышей.

Органы чувств млекопитающих. В отличие от пресмыкающихся, у млекопитающих есть ушные раковины. С их помощью лучше улавливаются звуки и определяется направление их распространения. Глаза зверей имеют веки с *ресницами*, защищающими глаза от засорения. На разных частях тела (обычно на голове, брюхе, конечностях) имеются длинные жесткие волосы — *вибриссы* (рис. 287). Благодаря им животные ощущают малейшее соприкосновение с окружающими их предметами. Органы слуха, обоняния, осязания у млекопитающих развиты лучше, чем у других позвоночных. Некоторые млекопитающие имеют зоркое зрение.

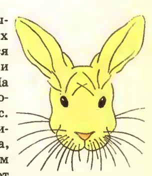


Рис. 287. Вибриссы

7 Зак. 3422 А. И. Никишов

?

1. Каких животных называют млекопитающими? 2. Какие особенности строения млекопитающих способствуют их более совершенному передвижению на суше? 3. Чем кожа млекопитающих отличается от кожи пресмыкающихся и птиц? 4. Какие волосы различают на теле млекопитающих и каково их значение? 5. Каковы особенности внешнего строения органов слуха и зрения у млекопитающих?

Опишите внешний вид какого-либо известного вам млекопитающего.

§ 64. Скелет, мышцы и нервная система млекопитающих

Скелет млекопитающих во многом сходен со скелетами других позвоночных животных (рис. 288). Он состоит из позвоночника, черепа, скелета парных конечностей. Грудная часть позвоночника, ребра и грудина, как у большинства пресмыкающихся, образуют грудную клетку.

В позвоночнике млекопитающих четко выделяется пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой. В шейном отделе (за редким исключением) у зверей семь позвонков. Таким образом, длина шеи лошади, мыши, жирафа зависит не от числа позвонков, а от их величины и формы. В других отделах позвоночника число позвонков различное. Все позвонки, за исключением крестцовых и большей части хвостовых, соединяются между собой подвижно. Крестцовые позвонки и обычно два хвостовых позвонка срастаются, образуя единую кость — крестец.

Череп млекопитающих состоит из меньшего, чем у пресмыкающихся, числа костей: часть их срастается между собой во время зародышевого развития. Мозговая коробка черепа развита сильнее, чем у других позвоночных животных.

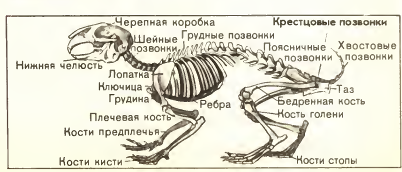


Рис. 288. Скелет млекопитающего (кролика)

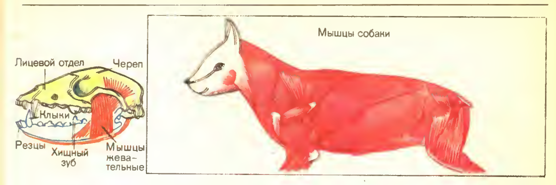


Рис. 289. Мускулатура млекопитающего

Пояс передних конечностей большинства млекопитающих состоит из ключиц и лопаток. Однако ключиц нет у тех зверей, которые перемещают ноги только вдоль оси своего тела (собаки, лошади, ослы). Вороньи кости сохранились лишь у незначительной части млекопитающих (см. рис. 298). Тазовый пояс состоит из двух тазовых костей, каждая из которых образовалась срастанием трех костей. Кости таза срастаются с крестцом.

Скелет конечностей состоит в основном из тех же костей, что и скелет конечностей земноводных и пресмыкающихся (рис. 197, 214). Однако форма и величина их различны у разных видов млекопитающих.

Число ребер у зверей разное, но меньшее, чем у пресмыкающихся; поясничные позвонки имеют лишь зачатки ребер.

Зубы млекопитающих находятся в ячейках челюстей и обычно разделяются на резцы, клыки и коренные. У одних зверей (кролики, бобры, белки) развиты резцы и нет клыков, у других (собаки, куницы, львы) — слабые резцы, но мощные клыки. Форма, величина и число зубов различны у разных видов зверей. По строению зубов можно установить вид животного и способ его питания.

Мускулатура. У млекопитающих сложная система мышц, обеспечивающая разнообразные движения тела (рис. 289). Наиболее развиты мышцы конечностей. Характерная особенность млекопитающих — наличие особой подкожной мускулатуры, которая участвует в теплорегуляции (изменение положения волосяного покрова, свертывание тела в клубок), в общении животных (управляет движением вибриссов, обеспечивает *мимику*, особенно у обезьян и хищников).

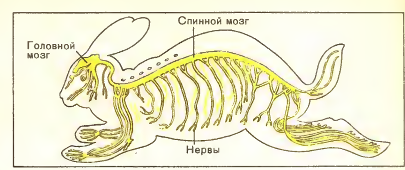


Рис. 290. Нервиая система млекопитающего

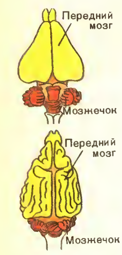


Рис. 291. Головиой мозг кролика (вверху) и собаки (внизу)

Нервная система млекопитающих, как и других позвоночных животных, состоит из головного мозга, спинного мозга и отходящих от них нервов. Из пяти отделов головного мозга (рис. 290) особенно сильно развит ***передний мозг*** и его ***кора***, образованная несколькими слоями нервных клеток. Кора покрывает весь передний мозг. У большинства млекопитающих она образует ***мозговые складки*** и ***извилины*** (рис. 291). Установлена связь между числом извилин и сложностью поведения млекопитающих. Так, у кроликов с относительно простым поведением кора почти гладкая (имеются лишь продольные извилины). У собак и обезьян число борозд мозга велико, и поведение этих животных гораздо сложнее.

? 1. В чем сходство и различие скелетов млекопитающих и пресмыкающихся? 2. Какие различия существуют в строеиии скелета млекопитающих? 3. Какие мышцы иаиболее развиты у млекопитающих? 4. Почему поведеиие млекопитающих отличается большей сложиостью по сравиеиию с поведением пресмыкающихся?

§ 65. Системы органов полости тела млекопитающих

Полость тела млекопитающих поделена на грудную и брюшную части плоской куполообразной мышцей — ***диафрагмой***. В грудной части располагаются сердце и легкие, в брюшной — желудок, кишечник, печень, почки и другие органы (рис. 292).

Пищеварительная система млекопитающих состоит в основном из тех же отделов, что и у пресмыкающихся, пища поступает в рот, затем в глотку, пищевод и желудок, а из него в кишечник. По мере продвижения пищи по

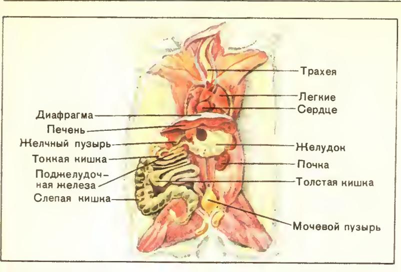


Рис. 292. Вскрытое млекопитающее (кролик)

пищеварительному каналу на нее действуют различные пищеварительные соки, выделяемые пищеварительными железами.

Млекопитающие обычно откусывают пищу зубами и пережевывают ее. При этом пищевая масса обильно смачивается *слюной*, выделяемой в ротовую полость слюнными железами. Под действием слюны содержащиеся в пище сложные соединения, например крахмал и сахар, начинают превращаться в менее сложные. *Слюнные железы* сильно развиты у коров, оленей и других животных, питающихся грубым растительным кормом. Корова, например, выделяет в сутки около 50 л слюны.

Желудок большинства млекопитающих *однокамерный*. В его стенках находятся железы, выделяющие пищеварительный сок. *Многокамерный желудок* характерен для



Рис. 293. Пищеварительная система кролика



Рис. 294. Строение желудка коровы

жвачных млекопитающих (рис. 294). Кишечник подразделяется на тонкую, толстую и прямую кишки. У многих растительноядных зверей, например у кроликов, сильно развита слепая кишка, отходящая на границе тонкой и толстой кишок. В ней под влиянием бактерий происходит изменение трудно перевариваемых веществ пищи. В кишечнике млекопитающих, так же как и у пресмыкающихся, пищевая масса подвергается действию пищеварительных соков, выделяемых стенками кишок, а также соков печени и поджелудочной железы. Остатки непереваренной пищи удаляются из прямой кишки через анальное отверстие.

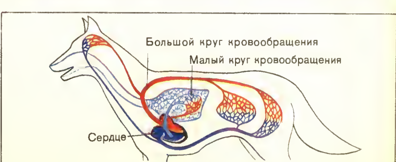
Дыхательная система. Все млекопитающие дышат атмосферным воздухом. Органы дыхания — легкие. Они отличаются большой разветвленностью бронхов, которые оканчиваются многочисленными легочными пузырьками, оплетенными сетью капилляров. Это способствует лучшему поглощению кислорода из вдыхаемого воздуха. Вдох и выдох осуществляются вследствие сокращения или расслабления межреберных мышц и диафрагмы, вызывающих увеличение или уменьшение объема грудной клетки.

В гортани млекопитающих хорошо развиты *голосовые связки*. Издавая различные звуки, звери оповещают своих сородичей об опасности, своем местонахождении, отношении друг к другу.

Кровеносная система. Как и у птиц, сердце млекопитающих состоит из четырех камер: двух предсердий и двух желудочков. Как и у всех наземных позвоночных, кровь по организму млекопитающих течет по двум кругам кровообращения (рис. 295). Сердце млекопитающих обеспечивает быстрое снабжение тканей тела кислородом и питательными веществами, освобождение их от продуктов распада.

Рис. 295. Кровеносная система млекопитающего





Выделительная система. Избыток воды и растворенные в ней продукты распада выделяются из крови млекопитающих почками, как у всех позвоночных животных, и частично потовыми железами. Почки млекопитающих имеют бобовидную форму. Они располагаются в поясничной части тела по бокам позвоночника. Образующаяся в них моча стекает по мочеточникам в мочевой пузырь, а оттуда наружу через мочеиспускательный канал.

Обмен веществ. Более совершенное строение органов пищеварения, дыхания, кровообращения и некоторых других органов обеспечивает у зверей высокий уровень обмена веществ. Благодаря высокому уровню обмена веществ, шерстному покрову (а у некоторых млекопитающих и толстому слою подкожного жира) поддерживается высокая и постоянная температура тела млекопитающих.

? 1. В чем сходство анутреннего строения млекопитающих и других позаоночных животных? 2. Каковы особенности строения пищеаарительной, дыхательной и кровеносной систем органоа у млекопитающих по сравнению с земноводными и пресмыкающимися? 3. В связи с чем обмен аеществ у млекопитающих происходит более активно, чем у земноводных и пресмыкающихся?

Рассмотрите рисунки 295, 203, 216. Чем различаются по строению сердца млекопитающих, земноводных и пресмыкающихся?

§ 66. Размножение и развитие млекопитающих

Органы размножения. Как и другие позвоночные, млекопитающие — раздельнополые животные. В органах размножения самки (яичниках) развиваются яйцеклетки, в органах размножения самца (семенниках) — сперматозоиды. Яйцеклетки с оболочками (яйца) большинства млекопитающих имеют микроскопические размеры (диаметром около 0,2 мм). У кролика, например, яйцеклетки в три тысячи раз мельче икринки лягушки.

Оплодотворение у млекопитающих, как и у пресмыкающихся и птиц, внутреннее и происходит в яйцеводах.

Развитие потомства. Оплодотворенные яйцеклетки по яйцеводам поступают (у большинства видов млекопитающих) в особый орган — *матку* (рис. 296). По мере продвижения по яйцеводам оплодотворенное яйцо превращается в многоклеточный зародыш. В матке оболочка зародыша плотно соприкасается с ее стенкой. В этом месте



Рис. 296. Развитие млекопитающего

ворсинки оболочки зародыша как бы врастают в стенку матки — образуется *детское место*, или *плацента* (поэтому млекопитающих, у которых развивается плацента, называют *плацентарными животными*).

В плаценте многочисленные кровеносные сосуды зародыша соприкасаются с кровеносными сосудами материнского организма и через их стенки в кровь зародыша поступают питательные вещества и кислород. Таким же образом кровь зародыша освобождается от ненужных веществ. Этим живорождение млекопитающих отличается от живорождения рыб и пресмыкающихся, у которых развитие зародыша происходит за счет питательных веществ, накопленных в яйцеклетках. В матке зародыш получает необходимую температуру для развития, здесь он защищен от неблагоприятных условий внешней среды.

На ранних стадиях развития зародыши млекопитающих имеют зачатки жаберных щелей, по этому и многим другим признакам сходны с зародышами рыб, земноводных и пресмыкающихся (рис. 296). Длительность развития зародыша в матке у разных млекопитающих различна. Кролики, например, вынашивают детенышей 1 месяц, а лоси и коровы — около 9 месяцев.

У млекопитающих, не делающих гнезд или других укрытий, детеныши рождаются, как правило, зрячими, покрытыми шерстью, способными к передвижению. У лосей, сайгаков, зайцев детеныши после рождения, едва обсохнув, встают на ноги (рис. 297). Связано это с тем, что в открытых местах сохраняются в основном те млекопитающие, у которых рождаются все более развитые детеныши. Беспомощные детеныши в открытых местах легко обнаруживаются хищниками и уничтожаются ими. Млекопитающие, устраивающие норы или гнезда (кролики, белки,



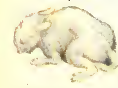


Рис. 297. Типы развития млекопитающих

мыши), рождают беспомощных, голых и слепых детенышей. У бельчат, например, только на 30-е сутки от рождения открываются глаза, а выходить из гнезда они начинают на 40-е сутки после рождения.

Забота о потомстве. У млекопитающих хорошо развит инстинкт заботы о потомстве. Самки выкармливают детенышей молоком, согревают их теплом своего тела, защищают от врагов, учат находить пищу. Особенно развита забота о потомстве у тех млекопитающих, детеныши которых рождаются беспомощными. У многих видов млекопитающих в воспитании потомства принимают участие не только самки, но и самцы.

? 1. Каковы особеииости размиожеиия млекопитающих? 2. Как происходит развитие детеиыша в матке? 3. Как можно объясиить, что у одиих млекопитающих детеиыши рождаются беспомощиыми, а у других — почти сразу же могут следовать за матерью?

§ 67. Происхождение млекопитающих. Первозвери и звери

Происхождение млекопитающих. Сходство современных млекопитающих с пресмыкающимися, особенно на ранних стадиях развития, указывает на близкое родство этих групп животных и дает возможность предположить, что млекопитающие произошли от древних пресмыкающихся. Это предположение подтверждается находками скелетов вымерших зверозубых ящеров (см. § 51), которые имели еще больше признаков сходства с млекопитающими, чем современные пресмыкающиеся. Кроме того, в настоящее время существуют млекопитающие, которые по своему строению очень близки к пресмыкающимся. Это первозвери, или яйцекладущие млекопитающие.

Ученые установили, что млекопитающие, как и птицы, произошли от пресмыкающихся. Основные признаки млекопитающих — живорождение, выкармливание детенышей молоком — у современных животных этого класса развиты неодинаково. В связи с этим млекопитающих разделяют на два подкласса — первозверей и зверей, которые, в свою очередь, делятся на сумчатых и плацентарных.

Первозвери. К этой группе млекопитающих относят яйцекладущих млекопитающих, сохранившихся в Австра-

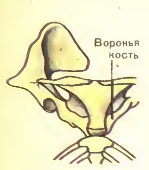




Рис. 298. Утконос. Справа — строение пояса его передних конечностей

лии и на прилегающих к ней островах. У них много примитивных признаков, общих с пресмыкающимися (рис. 298): в скелете сохранились вороньи кости, протоки органов выделения и органов размножения впадают в клоаку, температура тела непостоянная и колеблется от 24 до 34 °С. Яйцекладущие не рождают детенышей, а откладывают яйца.

Из современных млекопитающих к яйцекладущим принадлежат *у́тконос* и два вида *ехидн*. Утконос — зверек средней величины, длиной (с хвостом) около 60 см. Он ведет полуводный образ жизни. Поселяется по берегам рек (рис. 298). Тело утконоса пóкрыто густой коричневой шерстью. Голова заканчивается широким плоским клювом, которым утконос вылавливает из воды беспозвоночных животных. В воде утконос ориентируется в основном осязанием. Роль органа осязания выполняет клюв (в его коже разветвлено множество нервных окончаний). Ушные отверстия и глаза, когда утконос находится в воде, бывают закрыты шерстью. Между пальцами ног утконоса имеются плавательные перепонки. Большую часть времени утконос проводит в норе, которую роет вне воды. Вход в нору обычно устраивает под нависшим берегом. Весной самка



Рис. 299. Ехидна





Рис. 300. Кенгуру. Справа — вскрытая сумка с детенышем

выкапывает специальную нору с гнездовой камерой. Здесь она откладывает обычно два яйца, покрытых роговой скорлупой. Насиживание яиц длится около 10 суток. Детеныши появляются на свет голыми и слепыми. Сосков у самки нет, и детеныши слизывают молоко с ее шерсти.

Ехидны живут на суше (рис. 299). Питаются в основном муравьями и другими насекомыми. Их тело покрыто иглами и жесткой шерстью. В отличие от утконоса, ехидны откладывают по одному яйцу, которое помещают в небольшую складку кожи на животе — *сумку*. Развившийся из яйца детеныш находится в сумке до тех пор, пока на его теле не появятся иглы.

Сумчатые рождают недоразвитых детенышей, которых затем донашивают в сумке. Плацента у них не образуется или развита слабо. К сумчатым относят различных *кенгуру, сумчатых белок, сумчатых медведей* и др. Сумчатые распространены в основном в Австралии и на прилегающих к ней островах. Наиболее известен из сумчатых *исполинский кенгуру* (рис. 300).

Кенгуру — жители открытых пространств, поросших травами и кустарниками. Их тело покрыто густой шерстью. Передвигаются они большими прыжками при помощи сильных задних ног. В спокойном состоянии кенгуру сидят, опираясь на мощный хвост, или неуклюже передвигаются на четырех ногах по пастбищу. Кенгуру — травоядные животные. У них хорошо развиты слух и зрение.

Самка исполинского кенгуру, высотой до 2 м, рождает детеныша величиной с грецкий орех. Новорожденный переползает в сумку, захватывает ртом набухший сосок и словно повисает на нем. Самка впрыскивает в его рот молоко путем сокращения особых мышц.

Рис. 301. Насекомоядные



? 1. Как можно доказать, что млекопитающие произошли от древних пресмыкающихся? 2. На основе чего можно утверждать, что первозвери более близки к пресмыкающимся, чем другие млекопитающие? 3. Чем от первозверей отличаются сумчатые?

§ 68. Отряды Насекомоядные и Рукокрылые

Отряд насекомоядных включает наиболее примитивных из плацентарных млекопитающих — *ежей, кротов, землероек, выхухолей.* Насекомоядные распространены почти на всех материках. Их нет только в Австралии и Южной Америке. Питаются в основном насекомыми.

Насекомоядных зверей можно узнать по удлиненной мордочке с вытянутым хоботком (рис. 301). Их многочисленные мелкие зубы мало различаются между собой. Полушария головного мозга без извилин.

Рукокрылые, или летучие мыши, приспособлены к полету, питаются плодами растений, насекомыми, кровью теплокровных животных. Виды летучих мышей фауны нашей страны — насекомоядные. Зубы у них слабодифференцированны, как у млекопитающих отряда насекомоядных.



Рис. 302. Рукокрылые

Крылья рукокрылых образованы кожистой перепонкой, натянутой между передними и задними конечностями и хвостом. Свободными остаются только первые короткие пальцы передних и все пальцы задних конечностей (рис. 302). В связи с приспособлением к полету у летучих мышей на грудине развился киль.

Зрение у летучих мышей развито слабо. Однако они даже в полной темноте легко облетают встречающиеся на их пути препятствия. В полете летучие мыши издают

ультразвуки, а при помощи относительно больших ушных раковин улавливают их отражения от предметов.

На территории нашей страны обитают *ушан, рыжая* и *малая вечерницы*, различные виды *кожанов*. На зиму они или улетают в теплые края, или впадают в спячку.

Начните составлять таблицу:

Отряды млекопитающих

Название отряда	Представители	Признаки животных отряда

§ 69. Отряды Грызуны и Зайцеобразные

Отряд грызунов объединяет третью часть всех известных видов современных млекопитающих (рис. 29, 303, 304, 321, 326). К грызунам относятся различные виды *мышей, крыс, сусликов*, а также *белки, бобры, ондатры* и многие другие мелкие и средней величины зверьки (около 2 тыс. видов).

Грызуны питаются в основном растительным кормом. Для них характерно наличие пары верхних и пары нижних резцов, которыми они откусывают пищу, коренные зубы с плоской жевательной поверхностью. Имеется пустое пространство между резцами и коренными зубами. Передняя сторона резцов покрыта твердой эмалью. Поэтому при поедании пищи задняя сторона стачивается больше, чем передняя, а резцы бывают постоянно острыми. Резцы грызунов постоянно растут. Вследствие этого, стачиваясь, они не уменьшаются в размерах (рис. 304).

Для многих грызунов характерен длинный кишечник с сильно развитой слепой кишкой (рис. 293). Эти особенности строения связаны с потреблением большого количества растительной пищи, которая долго переваривается. Грызуны широко распространены на Земле. В нашей стране они встречаются во всех ландшафтных зонах. Отряд включает более 30 семейств. Важнейшие из них *беличьи* (белки, суслики), *мышиные* (крысы, мыши), *бобровые* (речной бобр), *хомякообразные* (полевки, ондатры).



Рис. 303. Грызуны

Отряд зайцеобразных. Животные этого отряда (зайцы, кролики, пищухи — рис. 305) имеют много признаков

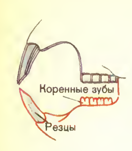




Рис. 304. Бобр. Слева — строеиие зубов грызуиа

сходства с грызунами. У них длинный кишечник с развитой слепой кишкой, зубы подразделяются на резцы и коренные. Основное их отличие от грызунов в том, что у них позади двух крупных верхних резцов есть два маленьких резца (рис. 305).

Отряд зайцеобразных включает два семейства. В одно из них входят зайцы и кролики, во второе — пищухи. На территории нашей страны наибольшее распространение имеют *заяц-беляк, заяц-русак* и *северная пищуха.*

?

1. Каких млекопитающих отиосят к грызунам и чем они отличаются от иасекомоядиых и рукокрылых? 2. По каким призиакам зайцеобразиые отличаются от грызуиов? 3. Какие приспособлеиия к растительиоядиости развились у грызуиов и зайцеобразиых?
Виести даииые в таблицу иа с. 205.

§ 70. Отряд Хищные

Общие признаки отряда. К хищным млекопитающим принадлежат различные по величине и внешнему виду животные (сравните между собой, например, волка, ласку

Рис. 305. Зайцеобразные. Справа — череп кролика









Рис. 306. Волчьи. Справа — череп хищного млекопитающего

и медведя). Объединяет их то, что все они питаются животной пищей, реже — падалью (рис. 306, 307, 308, 309). Зубы хищников подразделяются на резцы, клыки и коренные. Резцы мелкие, а клыки крупные. Среди коренных зубов выделяются величиной четыре коренных зуба, которые в отличие от других коренных зубов называют *хищными* (рис. 306). Клыками хищники убивают добычу, а коренными зубами перегрызают мышцы и сухожилия. Кишечник короткий, что связано с питанием легкопереваримаемой высококалорийной животной пищей. Ключицы отсутствуют. Мозг этих животных отличается сильным развитием извилин и борозд.

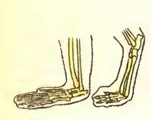
На территории нашей страны обитает более 40 видов хищных млекопитающих. Многие из них относятся к семействам *волчьих, кошачьих, медвежьих* и *куньих*.

Краткая характеристика семейств отряда. Волчьи — крупные и средние по величине животные с острой мордой, остроконечными ушными раковинами и длинным пушистым хвостом. Ноги этих хищников с тупыми невтяжными когтями. К этому семейству относятся *волки, лисицы, песцы, собаки* и другие звери (рис. 306).





Рис. 307. Кошачьи. Слева — втяжные когти



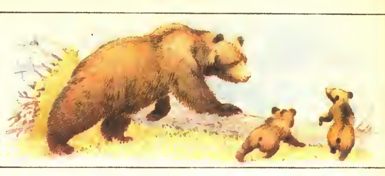


Рис. 308. Бурый медведь. Скелеты иог медведя и собаки

Кошачьи — средние и крупные по величине животные, имеющие стройное гибкое тело, округлую голову (рис. 307). На пальцах развиты подушечки. Острые загнутые когти втягиваются в особые углубления и поэтому не тупятся при ходьбе и не стучат. Добычу, как правило, подстерегают и набрасываются на нее из засады. К кошачьим относятся *рысь, тигр, лев, пантера* и др.

Медвежьи — крупные, тяжелого телосложения животные (рис. 308). При ходьбе опираются на всю стопу (стопохождение). Из млекопитающих этого семейства на территории нашей страны обитают *бурый, белый* и *черый (гималайский) медведи.*

Куньи — мелкие и средние по величине звери с удлиненным телом и короткими ногами (рис. 309). Самый мелкий зверек этого семейства — *ласка.* Она населяет почти всю территорию нашей страны. Кроме ласки к куньим относятся *куницы, соболи, хорьки* и другие сходные с ними млекопитающие.

? 1. Каковы особениости строения хищиых млекопитающих? 2. Какие хищные звери наиболее распространены иа территории иашей страиы? Включите в таблицу (рис. 205) сведеиия об отряде хищных.



Рис. 309. Куньи

§ 71. Отряды Ластоногие и Китообразные

Отряд ластоногих объединяет крупных морских хищников (тюлени, моржи). Их удлиненное обтекаемое тело покрыто редкими грубыми волосами. Конечности видоизменены в *ласты* (рис. 310). Под кожей ластоногих развивается толстый слой жира, который способствует защите организма от охлаждения, дает возможность долгое время обходиться без пищи, уменьшает плотность тела. Носовые отверстия ластоногих открываются только при вдохе и выдохе. Ушные отверстия при нырянии замыкаются.

На лед или сушу ластоногие выходят в основном в период размножения и линьки. В это время они живут большими стадами. Детеныши рождаются покрытые густым мехом.

Самый крупный представитель отряда — морж (рис. 310). Взрослые самцы бывают длиной до 4 м. От других ластоногих морж отличается выступающими изо рта верхними клыками.

Тюленей делят на *настоящих* и *ушастых*. Настоящие тюлени (*каспийский, гренландский, кольчатый,* или *нерпа,* и др.) не имеют ушных раковин. Задние ласты у них не могут подгибаться под туловище и не используются при передвижении по льду или суше. Ушастые тюлени (*котики, сивучи*) имеют небольшие ушные раковины. Их задние ласты подгибаются под туловище и участвуют при передвижении по твердому субстрату.

Ластоногие — вторичноводные животные. На это указывают дыхание атмосферным воздухом, общий план строения ластов скелета конечностей наземных млекопитающих, размножение на суше или на льдинах.

Рис. 310. Ластоногие

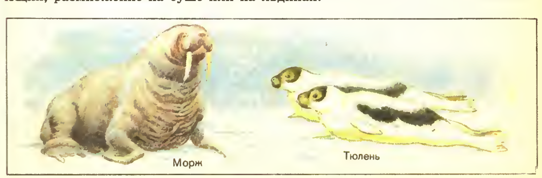
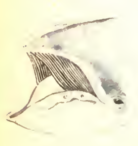


Рис. 311. Китообразные

Отряд китообразных. В отличие от ластоногих китообразные (*киты, дельфины*) никогда не выходят на сушу (рис. 311). Их тело имеет торпедовидную форму. Волосы сохранились у большинства видов только около рта. Передние конечности видоизменены в ласты. Задние конечности отсутствуют (рис. 312). Передвигаются китообразные при помощи мощного хвоста с крупным хвостовым плавником.

Как и все млекопитающие, китообразные рождают детенышей и выкармливают их молоком. Предки китообразных жили на суше. На это указывают сохранившиеся в теле китов остатки тазовых костей, сходство скелета ластов со скелетом конечностей наземных позвоночных,



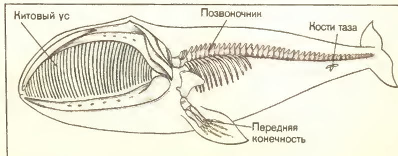


Рис. 312. Скелет кита

дыхание атмосферным воздухом, случаи рождения китов с небольшими задними конечностями.

Китообразные делятся на *усатых* и *зубатых китов*. У усатых китов с твердого неба ротовой полости свешиваются *роговые пластины* (рис. 312), расщепленные по нижнему краю (*китовый ус*). Когда усатый кит открывает рот и опускает книзу огромный язык, в ротовую полость вместе с водой попадают морские ракообразные и другие животные. Закрывая рот, кит отцеживает воду через пластины, а пищу проталкивает языком в глотку. В водах около Камчатки, Курильских островов и Чукотки встречаются усатые *киты — синий* и *серый*.

У зубатых китов во рту есть большие одновершинные зубы. Самый крупный зубатый кит — *кашалот* (длиной до 21 м). Кашалот питается главным образом головоногими моллюсками. У нас встречается летом в морях Дальнего Востока.

В морях нашей страны живут *дельфин-белобочка, афалина* и др. (рис. 311). Эти животные обладают сложным поведением и поддаются дрессировке.

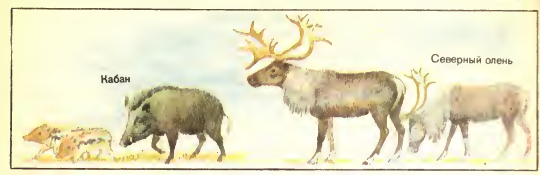
? 1. Какие особенности строения развились у ластоногих в связи с водным образом жизни? 2. Чем китообразные млекопитающие отличаются от ластоногих? 3. Что свидетельствует о том, что ластоногие и китообразные — вторичноводные животные?

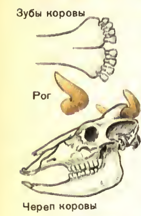
▶ Включите в таблицу (с. 205) сведения о ластоногих и китообразных.

§ 72. Отряды Парнокопытные и Непарнокопытные

К отряду **парнокопытных** относятся *лось, северный олень*, различные виды *козлов* и *баранов, дикие кабаны, бегемоты, жирафы* и другие крупные и средние по величине животные. Их ноги имеют по четыре или два пальца, покрытых у большинства видов копытами (рис. 313).

Парнокопытные в основном растительноядные животные. Однако в способах их питания и в строении пищеварительной системы заметны некоторые различия. Олени, козлы и бараны, например, находясь на пастбище, проглатывают пищу, не пережевывая. Во время отдыха они отрыгивают пищу из желудка по частям в рот,





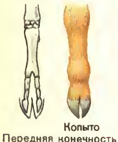


Рис. 313. Парнокопытные

перетирают ее коренными зубами и снова проглатывают. Такой способ питания сокращает время пребывания животного на пастбище, дает возможность наполнять желудок пищей на ходу. Парнокопытных, которые вторично пережевывают пищу, называют жвачными.

Способу питания жвачных парнокопытных соответствует строение их зубного аппарата и желудка. Зубной аппарат состоит из резцов, которые есть только на нижней челюсти, и коренных зубов с широкой жевательной поверхностью.

Животное захватывает губами и зубами растительную пищу (пучки травы, побеги кустарников, деревьев). При помощи языка во рту формируется пищевой комок, смоченный слюной. Проглоченный комок попадает в многокамерный желудок, который у жвачных животных имеет сложное строение (рис. 314) и состоит из четырех отделов (рис. 294). На пастбище заполняется самый объемистый его отдел — *рубец*. Здесь пища частично переваривается под влиянием слюны и микроорганизмов. Из рубца пища поступает в *сетку*, а затем отрыгивается в рот небольшими комками, где она обильно смачивается слюной и перетирается коренными зубами. Вновь проглоченная пища поступает в *книжку*, а из нее в *сычуг* — собственно желудок. В книжке, имеющей продольные складки, происходит переваривание клетчатки, а в сычуге под влиянием желудочного сока перевариваются белки.

Жвачные парнокопытные постоянно кочуют по пастбищам в поисках корма и водопоев.

Дикий кабан, бегемот и некоторые другие парнокопытные проглоченную пищу вторично не пережевывают. Желудок их однокамерный. Таких животных относят

к нежвачным, или свинообразным. У нежвачных парнокопытных массивное тело с короткими ногами. Зубы их делятся на резцы, клыки и коренные.

В настоящее время известно около 200 видов парнокопытных. Из них к нежвачным относится 12 видов, а остальные — жвачные.

К отряду непарнокопытных относятся *лошади, ослы, зебры, носороги* (рис. 315). На их ногах наиболее развит третий палец. Другие или совсем отсутствуют, или развиты слабо.

Непарнокопытные — крупные животные. На территории нашей страны в природных условиях встречается только один представитель отряда — *кулан.* Это — крупное травоядное животное, внешне напоминающее осла. Сохранился кулан только в Туркменистане на границе с Афганистаном и Ираном. Куланы быстры и выносливы. Живут они табунами. В нашей стране куланов охраняют.

В заповеднике Аскания-Нова живет *лошадь Пржевальского* (рис. 315). Это животное было открыто около 100 лет назад в пустынях Центральной Азии русским путешественником Николаем Михайловичем Пржевальским. Лошадь Пржевальского — одна из прародительниц домашних лошадей.

Лошади, зебры, ослы — травоядные животные. У них во рту имеются резцы, похожие на них клыки и коренные зубы. Желудок у непарнокопытных однокамерный. Проглоченную пищу вторично не пережевывают.






Рис. 314. Схемы передвижения пищи по пищеварительному каналу жвачного животного

? 1. По каким признакам можно узнать парнокопытное млекопитающее? 2. Чем жвачные парнокопытные отличаются от нежвачных? 3. Каковы особенности строения непарнокопытных зверей?

▶ Разделите § 72 на смысловые части и назовите их.

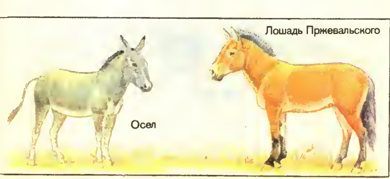




Рис. 315. Непарнокопытные. Справа — скелет конечности

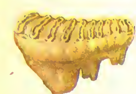
§ 73. Отряд Хоботные

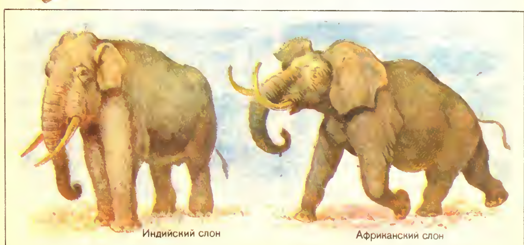
К отряду хоботных из современных зверей относятся два вида *слонов* — *индийский* и *африканский* (рис. 316). Слон — самое крупное из наземных млекопитающих. Его массивное тело покрыто толстой кожей и почти лишено волос.

В отличие от других млекопитающих, у слонов развит *хобот* — верхняя губа, сросшаяся с носом. Хоботом слоны срывают и отправляют в рот ветки деревьев, пьют воду, обливаются водой во время жары, разрушают встречающиеся на пути препятствия. Хобот заканчивается чувствительным подвижным отростком. При его помощи слон поднимает с земли мельчайшие предметы. Хобот у слонов развился в связи с короткой шеей, массивной головой и большими столбообразными ногами.

Изо рта слонов выступают *бивни* (у индийского слона — только у самцов) — огромные видоизмененные резцы верхней челюсти. Среди зубов у слонов нет клыков. Грубую растительную пищу слоны перетирают четырьмя коренными зубами (рис. 316), которые по мере разрушения заменяются новыми. Подошвы ног слонов имеют под кожей особую желеобразную пружинящую массу. Когда слон наступает ногой на землю, то подошва расширяется и увеличивается площадь опоры. Поэтому слоны ходят бесшумно и легко преодолевают болотистые участки.

Рис. 316. Хоботные. **Вверху** — коренной зуб слона





Самка слона обычно приносит одного детеныша раз в четыре года (африканский слон) и одного-двух детенышей раз в два года (индийский слон). Размножаться слоны начинают в возрасте 12—20 лет (африканский слон) и 8—12 лет (индийский слон).

В доледниковое время на Земле жил ближайший родственник слонов — *мамонт*. О былом его распространении свидетельствуют находки его бивней, коренных зубов, целых скелетов. В зонах вечной мерзлоты (в Сибири) были найдены сохранившиеся трупы мамонтов.

? 1. Чем хоботные отличаются от других млекопитающих? 2. Какие функции у слонов выполняет хобот? 3. Почему слоны могут ходить бесшумно и плавно?

▶ Внесите в таблицу (с. 205) сведения о парнокопытных, непарнокопытных и хоботных.

§ 74. Отряд Приматы

Общие признаки отряда. Отряд приматов включает наиболее высокоразвитых млекопитающих (от лат. «прима» — первый, высший). В этот отряд входят различные виды *обезьян* (рис. 317, 318). По внешнему виду обезьяны во многом сходны с человеком. Их глаза направлены вперед, значительную часть черепа составляет черепная коробка, на пальцах рук обезьян имеются плоские ногти (за исключением немногих видов, у которых на некоторых пальцах есть когти). Сильно развитые полушария переднего мозга обезьян имеют большое число извилин. У обезьян, как и у человека, две млечные железы, расположенные на груди.

Семейство мартышкообразных — самое многочисленное в отряде. Оно включает различные виды *мартышек, макак, павианов* (рис. 317). Мартышки живут стадами, хорошо бегают по земле и лазают по деревьям. Питаются они растительной пищей. У них есть защечные мешки. Макаки — полудревесные, полуназемные животные. У них оголенное лицо, хорошо развиты мимика и жесты. Свои эмоции они выражают поднятием или сближением бровей, чмоканьем губ и другими движениями. Павианы — крупные животные с длинной мордой.



Рис. 317. Приматы

Семейство крупных человекообразных обезьян включает *орангутанов, горилл, шимпанзе* (рис. 318).



Рис. 318. Человекообразные обезьяны

Это высокоразвитые обезьяны, отличающиеся сложным поведением и имеющие наибольшее сходство с человеком. У них широкое голое лицо, небольшие ушные раковины, вытягивающиеся губы, сильно развита мимика (особенно у шимпанзе). У них нет хвоста и защечных мешков. Питаются человекообразные обезьяны преимущественно растительной пищей. Живут небольшими стадами. По земле ходят на четырех конечностях, опираясь на тыльную сторону согнутых пальцев рук и на стопу ног. Человекообразные обезьяны на ночь строят гнезда, которые делают из веток в развилках средней части деревьев. Самки рождают по одному, редко по два детеныша в год и трогательно заботятся о них.

Человекообразные обезьяны могут пользоваться некоторыми простейшими орудиями. В отряд приматов входит и семейство людей, представленное одним современным видом — *Человек разумный*.

?

1. Чем приматы сходны с другими млекопитающими и в чем их различия?
2. Чем человекообразные обезьяны отличаются от мартышек и макак?
3. По каким признакам человекообразные обезьяны сходны с человеком?

Внесите в таблицу (с. 205) сведения о приматах.

§ 75. Экологические группы млекопитающих

Лесные звери. Лес — местообитание многих видов млекопитающих. Здесь они находят пищу, убежища от врагов, непогоды. К типичным обитателям леса относятся обыкновенная белка, соболь, лось и др. Белка большую часть жизни проводит на деревьях. Она питается в основном семенами хвойных деревьев, орехами. Живет в дуплах деревьев или в шарообразных гнездах, которые делает из



Рис. 319. Лось в лесу

веток деревьев, мха и лишайника. Обычно одна белка имеет несколько гнезд, в которых прячется от холода и выводит детенышей. Она хорошо передвигается по деревьям. В случае опасности делает большие прыжки. Этому способствуют ее гибкое тело, сильные задние конечности, большой пушистый хвост, выполняющий роль парашюта. На стволах и ветвях деревьев она удерживается при помощи длинных пальцев с острыми коготками.

Соболь ведет полудревесный полуназемный образ жизни. Пищу добывает он в основном на земле: ловит мышевидных грызунов, кормится лесными ягодами. Живет соболь в дуплах деревьев, находящихся невысоко от земли, или под их корнями.



Рис. 320. Барсук

Лось — крупное наземное животное (рис. 319). Питается ветками деревьев и кустарников, лесными травами. Масса тела лося достигает 600 кг. Обычно он обитает в лесах на большей части территории нашей страны. У самцов большие тяжелые рога, которые зверь ежегодно сбрасывает, а вместо них вырастают новые. Живут лоси поодиночке или небольшими группами.

В основном наземный образ жизни ведут и такие звери, как бурый медведь, росомаха, барсук (рис. 320). Весь корм они добывают на земле. Детенышей рождают в норах (росомаха, барсук), на поверхности земли (лоси, косули), в берлогах (бурые медведи).



Рис. 321. Сурок

Звери открытых пространств (лугов, степей, пустынь) живут в условиях широкого обзора местности, почти полного отсутствия естественных убежищ. Типичные представители этой экологической группы — сайгаки, куланы. В связи с потреблением большого количества корма они значительную часть времени находятся на пастбище. Крупные размеры тела, высоко поднятая на



Рис. 322. Кротовина

длинной шее голова, длинные ноги, острое зрение и обоняние дают им возможность вовремя замечать опасность и уходить от врагов. Крупные млекопитающие, кочующие в открытых пространствах, не строят никаких убежищ. Детеныши их сразу после рождения встают на ноги и следуют за родителями.

Другие типичные представители открытых пространств — суслики, сурки (рис. 321), хомяки. Они живут в степях, полупустынях и горных лугах. Питаются травами и семенами. В связи с обилием пищи у них нет потребности в широких перемещениях. Живут они в постоянных норах.

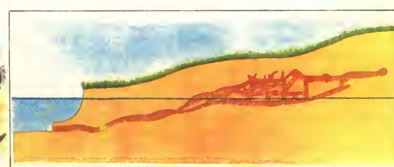
Вальковатое тело этих грызунов на коротких ногах, хорошо приспособлено к передвижению в норах.

Роющие млекопитающие проводят всю или значительную часть жизни в толще почвы. Представитель этой группы млекопитающих — обыкновенный крот. Норы этого зверька встречаются на опушках лесов и на лугах. Места обитания кротов легко обнаружить по кротовинам (кучкам выброшенной почвы) (рис. 322).

Кроты роют в почве сложную систему ходов. У них копательные передние конечности. Излишнюю отрытую почву кроты выталкивают головой на поверхность земли, проделывая в ней отнорки (рис. 322). За сутки кроты много раз пробегают по своим подземным ходам и подбирают червей, насекомых и их личинок. Ориентируются кроты при помощи органов обоняния, осязания и слуха. Глаза развиты слабо и имеют вид черных точек. Ушные раковины зачаточны, а ушные отверстия могут закрываться благодаря сокращению окружающих их мышц. Густая короткая шерсть крота не имеет направления и поэтому не мешает передвижению зверька в норах.

Рис. 323. Выхухоль. Строение ее норы





С почвой связана жизнь многих видов мышей, полевок, землероек.

Полуводные и водные млекопитающие. Полуводные млекопитающие (бобры, ондатры, выхухоли) живут на суше и в воде. Речные бобры — крупные грызуны, поселяющиеся по лесным рекам и озерам. Питаются они травянистыми растениями, корой и молодой древесиной осины, ивы, тополя и других деревьев. Живут бобры в норах с выходом под воду или в хатках, которые сами строят из толстых ветвей и прутьев на низких топких берегах водоемов (рис. 304). Иногда они делают плотины и каналы. Таким образом бобры поддерживают уровень воды, скрывающий выход в норы. По каналам они сплавляют древесину, которую используют в пищу и в строительстве.

Ондатры населяют различные пресные водоемы, заросшие растениями. Питаются они корневищами и стеблями рогоза и кувшинок, а также моллюсками и насекомыми. В водоемах с высокими берегами ондатры строят норы с выходом под воду. В водоемах с низкими берегами с зарослями тростника, рогоза, осоки они строят хатки (рис. 29).

Выхухоль поселяется по стоячим и медленно текущим водоемам (бассейна Дона, Волги, Урала). Ведет скрытный образ жизни. Питается моллюсками, насекомыми и их личинками, некоторыми растениями, иногда рыбой. Делает норы, выход из которых открывается под водой (рис. 323).

В связи с полуводным образом жизни у бобра, ондатры, выхухоли между пальцами задних ног развиты плавательные перепонки; ушные отверстия и ноздри при погружении зверей в воду замыкаются, волосяной покров густой, слабо смачиваемый водой.

Преимущественно водный образ жизни ведут моржи, тюлени и никогда не выходящие из воды киты, дельфины (об особенностях их строения, развившихся в связи с водным образом жизни, см. § 71).

Летающие звери. К настоящим летающим зверям относятся только рукокрылые, особенности строения которых развились в связи с приспособлением к полету (см. § 68).

? 1. Какие особенности строения развились у белки в связи с приспособлением к жизни на деревьях? 2. Какие приспособления развились у крупных

млекопитающих в связи с жизнью в открытых пространствах? 3. По каким признакам можно узнать млекопитающих, ведущих роющий образ жизни? 4. Каковы особенности строения животных, ведущих полуводный и водный образ жизни?

§ 76. Сезонные явления в жизни млекопитающих

Период размножения, рождения детенышей. Жизнь многих млекопитающих, как и других животных, заметно меняется по сезонам года. Весной или в начале лета у большинства млекопитающих появляются детеныши. В связи с этим многие из них ведут более скрытный образ жизни. Так, лисицы и песцы, до этого много времени проводившие на открытых участках, переходят в укромные места — заросли кустарников, густой травы или скопления крупных камней. Здесь они устраивают норы и приносят в них потомство (рис. 324). В период рождения детенышей держатся в укромных местах и ведут скрытный образ жизни волки и крупные кошки. Волки, например, поселяются в это время в глубоких заросших оврагах, в непролазных кустарниках и т. п. Здесь они под естественными укрытиями устраивают логова. Даже животные, постоянно кочующие, ко времени рождения детенышей становятся оседлыми.

После того как молодняк становится способным к самостоятельному питанию, звери выбирают места, наиболее богатые кормом.

Подготовка к зиме. Многие млекопитающие заблаговременно готовятся к зиме: линяют, усиленно питаются и жиреют. Во время линьки меняется густота меха, его



Рис. 324. Лисица с лисятами возле норы



Рис. 325. Миграция северных олеией

окраска. Заяц-беляк, например, из рыжевато-серого становится белым, малозаметным на снегу.

Подготовка к зиме часто связана с *миграциями*. Северные олени (рис. 325), например, откочевывают из тундры в лесотундру и даже в тайгу, где легче из-под снега добывать корм. Вслед за оленями мигрируют тундровые волки, росомахи.

Многие виды растительноядных зверей — кабаны, бараны, лоси, косули, маралы — летом поднимаются на богатые травой высокогорные луга, а зимой спускаются с гор в долины, где снежный покров менее глубок.

Перемещаются и пустынные млекопитающие. Сайгаки, например, летом чаще всего держатся в северных частях ареала — в глинистых полупустынных степях, а зимой откочевывают к югу в менее снежные полупустыни.

Многие крупные травоядные млекопитающие к зиме объединяются в крупные стада, а некоторые хищники, например волки, образуют стаи. Объединяются в крупные группы и многие мелкие мышевидные грызуны. Мыши и полевки, например, летом живут отдельными семьями, а к зиме перебираются в стога соломы, сена, где образуют большие скопления. Наиболее развиты сезонные перемещения у морских зверей и летучих мышей.

Запасание корма — широко распространенное явление в жизни млекопитающих (рис. 326), особенно в жизни грызунов. Бобры, например, собирают на зиму обрубки и ветви деревьев, корневища водных растений и складывают их в воду возле хаток. Семья бобров запасает на зиму до 20 $м^3$ корма. Лесные мыши собирают зерна злаков, семена клена, желуди в специальную камеру норы, в дупла лежащих на земле деревьев. Белки запасают в основном орехи и желуди. Выхухоли запасают в норах двустворча-



Рис. 326. Запасаиие корма пищухой

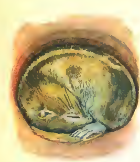


Рис. 327. Суслик в спячке

тых моллюсков. Многие звери (ласка, горностай, куницы, кошки) захоранивают излишки добычи. Не запасают корм в основном звери-кочевники и многие звери, залегающие в спячку.

Спячка. При резком уменьшении корма, ухудшении условий его добывания некоторые звери (летучие мыши, ежи, хомяки, суслики) впадают в спячку (рис. 327). При настоящей спячке у млекопитающих резко падает температура тела, уменьшается число дыхательных движений. Спящий зверек находится в состоянии оцепенения и существует в основном благодаря запасам отложенного в его теле жира. У некоторых зверей, например у барсуков, енотов, во время спячки уровень обмена веществ понижается незначительно. Эти животные легко могут пробуждаться во время зимней оттепели и выходить из своих убежищ.

Колебания численности млекопитающих. Условия жизни млекопитающих, как и многих других животных, не остаются неизменными. В природе, например, периодически повторяются неурожаи семян хвойных деревьев, которые значительно влияют на сокращение численности обыкновенной белки. В неурожайные годы белки вынуждены питаться лишайниками, корой деревьев, грибами трутовиками. Много белок в это время гибнет от голода. Резко сокращается число их новорожденных: в урожайные годы одна белка рождает и выкармливает около 10—15 бельчат, а в неурожайные — не более четырех. Много белок гибнет во время миграций, когда им приходится преодолевать реки и другие препятствия.

Численность зверей связана не только с кормом. Зайцы, например, во все времена года могут в достаточном количестве потреблять траву, ветви и кору деревьев

Рис. 328. Лось, преследуемый волками по глубокому снегу



и кустарников, однако численность их сильно колеблется. Одна из основных причин — распространение среди них различных инфекционных заболеваний. Во время массовых заболеваний одни зверьки гибнут непосредственно от болезней, другие — становятся легкой добычей хищников. У сохранившихся зверей резко уменьшается численность потомства.

Для некоторых млекопитающих, например кабанов, сайгаков, косуль, причина сокращения численности — снежный покров, который затрудняет передвижение животных, добывание ими корма. Глубокий снег и наст повышают возможность уничтожения травоядных зверей хищниками. Лось, например, преследуемый волками по насту, так сильно ранит ноги, что не может долго бежать и обороняться (рис. 328).

? 1. Как меняется жизнь зверей по временам года? 2. Что такое спячка животных и какое значение она имеет в их жизни? 3. С чем связаны колебания численности млекопитающих в природе?

§ 77. Значение диких млекопитающих в природе и хозяйстве человека. Охрана ценных зверей

Значение млекопитающих в природе. Млекопитающие входят в состав многих биоценозов, так или иначе влияют на окружающий животный и растительный мир. Они способствуют распространению семян и спор многих растений (вспомните из ботаники, как распространяются плоды репейника, череды, рябины, подорожника), оказывают различные влияния на соотношение видов в сообществах. Некоторые виды полевок, например обитающие на лугах и пастбищах, выедают ценные кормовые травы, и на их месте вырастают полынь и другие бурьянистые растения. Млекопитающие-землерои выбрасывают из нор много земли, на которой в первую очередь появляются сорняки. При обилии кротовин создается особый микрорельеф, что ведет к изменению в растительном сообществе.

Некоторы·· млекопитающие, особенно летучие мыши, землеройки, кроты, ежи, оказывают значительное влияние на численность насекомых. Немалую роль играют звери и в обогащении почвы органическими веществами.

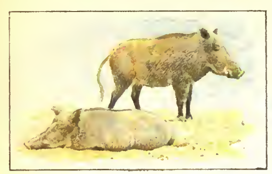




Рис. 329. Кабаны

Рис. 330. Лежбище морского котика

Значение млекопитающих в природе разнообразно и в одном случае звери того или иного вида с точки зрения человека полезны, в другом — вредны. Например кроты, питаясь личинками и взрослыми майскими жуками, насекомыми-вредителями луга, приносят человеку пользу. Кротов добывают для получения ценной пушнины. Однако эти же животные уничтожают большое количество дождевых червей, портят луга выбросами земли.

Роль млекопитающих в природе, как и других животных, связана во многом с их численностью. Когда, например, численность кабанов небольшая, то их роющая деятельность способствует возобновлению леса (они заделывают в почву семена деревьев и кустарников), а когда их много и они несколько раз перепахивают почву (рис. 329), то вырывают все, что успело прорасти.

Значение диких млекопитающих в хозяйстве человека. Некоторые виды млекопитающих, в основном мышевидные грызуны, питаются хлебными злаками. В хранилищах зерно поедают мыши и крысы. Наибольший вред человеку причиняют крысы. Они поедают не только продукты питания, но и корм на свинофермах, таскают из курятников цыплят, портят деревянные части построек, морских судов. Крысы и мыши распространяют возбудителей чумы и других опасных болезней.

Многие виды млекопитающих имеют ценный мех и служат важными объектами промысла. Первое место по добыче пушных зверей в нашей стране занимает белка, промысел которой ведется в лесах европейской части нашей страны и в Сибири. Соболь на территории страны до революции был почти полностью истреблен. Восстановление, а затем увеличение численности его стало возможным

благодаря запрету охоты, разведению в неволе и расселению.

Соболь занимает в промысле второе место после белки. Третье место принадлежит ондатре. Этот зверек был завезен в нашу страну из Америки в начале 20-х годов нашего столетия. Сейчас на территории нашей страны ондатра встречается почти повсеместно, где имеются водоемы с непромерзающей пресной водой. Важное значение имеет промысел обыкновенной лисицы, песца, куницы, зайцев беляка и русака, а также сусликов.

Высокую ценность имеет мех бобра, выхухоли, морского котика (рис. 330). Однако численность этих животных еще не достигла промыслового значения. Речной бобр около 300 лет назад был распространен почти по всем рекам России. К началу нашего столетия в результате хищнического истребления он стал редок, а местами полностью истреблен. Большая роль по восстановлению численности бобра, его расселению принадлежит Воронежскому государственному заповеднику. Сейчас бобр встречается во многих былых местах обитания.

Выхухоль — редкое животное, и численность его продолжает сокращаться (рис. 323). Связано это с сокращением площадей пойменных водоемов, с расселением ондатры, которая вытесняет выхухоль из ее нор, с разрушением нор пасущимся скотом. В настоящее время в стране продолжается работа по сохранению и увеличению численности этого пушного зверька.

Морской котик (рис. 330) из-за ценного меха его детенышей в начале нашего столетия был почти полностью истреблен. В нашей стране благодаря различным природоохранным мерам численность его значительно увеличилась.

Некоторые виды млекопитающих имеют большое значение как источники мяса и шкуры. К таким животным относятся лось, сайгак, северный олень, кабан и др. Лось и сайгак к началу XX в. в нашей стране были почти полностью истреблены и относились к вымирающим животным. Добыча их стала возможной только благодаря большой работе по их охране.

Дикий кабан издавна был промысловым объектом. Численность его в настоящее время возросла. Этому способствовало ограничение охоты, подкормка и расселение.

8 Зак. 3422 А. И. Никишов





Рис. 331. Песцы и лисицы на звероферме

Рнс. 332. Пятнистые олени маралы на ферме

Звероводство. Для более полного удовлетворения потребностей в пушнине и мясе диких зверей в нашей стране успешно развивается звероводство. На пушных зверофермах разводят серебристо-черных, платиновых лисиц (рис. 331), голубых песцов, различной окраски норок. В ряде мест в Закавказье и Сердней Азии акклиматизировали и разводят в полувольных условиях североамериканского грызуна нутрию. В звероводческих хозяйствах выведены и выращиваются нутрии различных окрасок (природный цвет — буровато-коричневый). Из других зверей на фермах разводят пятнистых оленей, маралов (рис. 332). Известна ценность мяса и шкуры оленей, а также их рогов. Покрытые бархатистой кожей молодые рога самцов (панты) используют для получения из них ценного лекарства.

? 1. Какое влнянне оказыаают млекопнтающие иа растительность и других жнаотных? 2. Каких пушных заерей добывают а нашей страие? 3. Какие ценные пушные заери не нмеют промыслового значення и почему? 4. Какне прнродоохранные меры прнменяют а нашей стране для сохранення н преумноження андов млекопнтающнх? 5. Какое значенне нмеет звероаодство? Какнх заерей разводят на заерофермах?

▶ Выяснnте, какнх пушных заерей разаодят а аашей местностн а общественных и ннднандуальных хозяйстаах.

§ 78. Виды домашних зверей. Крупный рогатый скот

Виды домашних зверей. Бóльшая часть одомашненных видов животных относится к млекопитающим, а из них — к парнокопытным. Коровы, яки, буйволы, овцы, козы, свиньи, северные олени — все это парнокопытные млеко-

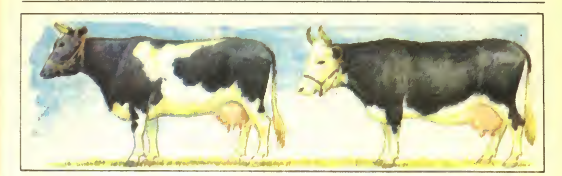


Рис. 333. Породы коров: *слева* — холмогорская, *справа* — ярославская

питающие. Из других отрядов одомашнены лошади и ослы (непарнокопытные), кролики (зайцеобразные), верблюды (мозоленогие), собаки и кошки (хищные).

Все домашние млекопитающие, за исключением кошек и собак,— растительноядные животные. Большинство их разводят ради получения мяса, молока и других продуктов питания, а также сырья для промышленности — шерсти, кожи, меха и т. п.

Наибольшее значение в жизни человека имеет *крупный рогатый скот* (коровы, яки, буйволы), *мелкий рогатый скот* (овцы, козы), свиньи, лошади, северные олени.

Домашние коровы произошли от *европейского* и *азиатского туров* (рис. 22). Одомашнивание тура произошло за 8 тыс. лет до нашего летосчисления. К настоящему времени выведено много пород коров. Среди них различают молочные, мясные и мясо-молочные породы.

Коровы молочных пород не крупные по величине, но дают много молока. Лучшие породы этой группы из разводимых в нашей стране — *холмогорская, ярославская, красная степная.* Холмогорская порода коров выведена в XVII в. в селе Холмогоры Архангельской области. При хорошем уходе и содержании коровы этой породы дают в год до 5 тыс. кг жирного молока. Масса тела коров достигает 550 кг и более, быков — 1000 кг. Холмогорские коровы имеют, как правило, черно-пеструю окраску шерсти (рис. 333).

Коровы ярославской породы мельче, чем холмогорские. Молока они дают меньше, но оно более жирное и питательное. Окраска шерсти ярославских коров в основном черная. Белыми остаются только голова, ноги и нижняя часть туловища. Ярославская порода коров выведена в прошлом веке в Ярославской области.

Красные степные коровы по надою молока не уступают ярославским коровам. Выведена эта порода в степных районах Украины. Коровы мясных пород по сравнению с молочными крупнее, но дают меньше молока.

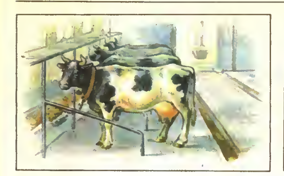
К лучшим *мясным породам* коров относят *калмыцкую, казахскую белоголовую* (рис. 333). Эти коровы хорошо переносят суровые зимы и жаркое лето. Телята калмыцкой породы быстро растут (к 2,5 годам бывают массой до 500 кг и более). Коров калмыцкой породы разводят в основном в Прикаспии. Окраска шерсти чаще красная. Казахские белоголовые коровы во многом сходны с коровами калмыцкой породы.

Коровы *молочно-мясных пород* крупные и дают много молока. Одна из лучших их пород — *симментальская* (рис. 335). Она выведена в Швейцарии около 200 лет назад на пастбищах долины реки Симме. Быки бывают массой до 1500 кг, коровы — до 800 кг. Годовые удои достигают 4,5 тыс. л молока. Из молочно-мясных пород в нашей стране выведены *костромская, лебединская* и др.

Содержание коров. Содержат коров в специальных светлых помещениях — *коровниках* (рис. 334). В ряде животноводческих ферм коров держат на привязи. У каждой коровы имеется свое стойло с кормушкой и поилкой. Стойла обычно располагаются в несколько рядов. Между ними находятся проходы для раздачи кормов, уборки навоза. Над проходами устанавливают подвесные дороги с тележками. По одной дороге подвозят корм, подстилку (солому, опилки), а по другой — вывозят навоз.

Кормят коров свежей травой, сеном, соломой, кормовой свеклой, жмыхом, отрубями, силосом из кукурузы и подсолнечника. Если коровы весь день находятся в коровнике, то им дают по 50—60 кг корма. Коровы пьют много воды (за сутки 50—80 л). Они нажимают мордой на педаль и автопоилка наполняется водой.

В других животноводческих хозяйствах в коровниках не делают стойла. Коровы могут ходить по коровнику, выходить из него в *отгороженный выгул* (рис. 335). На выгуле устанавливают общие кормушки и поилки. При таком способе содержания коровы много двигаются, больше времени бывают на свежем воздухе. Подстилку коровам в таких коровниках меняют только 1—2 раза в год. Подстилка необходима, чтобы коровы были чистыми. Теплое и мягкое ложе облегчает уход за ними. Недостаток



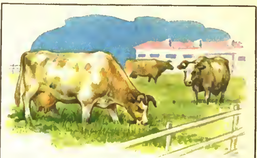


Рис. 334. Коровы в коровнике на привязи

Рис. 335. Беспривязное содержание крупного рогатого скота

такого содержания — возможность быстрого распространения заразных болезней.

Летом коров пасут на *пастбищах*, где они питаются свежей травой, пьют воду из естественных водоемов. Если на пастбище нет водоема, то на лугу устанавливают автопоилки. Доят коров в специальных помещениях или в стойлах коровников доильными аппаратами.

Особое внимание на животноводческих фермах уделяют выращиванию телят. Содержат их в отдельных или групповых клетках, часто в неотапливаемых телятниках. Во время сильных морозов клетки утепляют соломой. Свежий воздух закаляет организм телят, и они растут крепкими и здоровыми. В первые 10—15 суток телятам дают только молоко. Затем к нему добавляют сено, солому, жмых, овсянку. С начала второго месяца жизни телят подкармливают сочными кормами — хорошим силосом, травой. Подросших телят пасут на пастбище.

Увеличение численности крупного рогатого скота, повышение его продуктивности путем улучшения содержания на фермах — дело большой государственной важности.

? 1. Какие виды зверей и с какой целью одомашнены человеком? 2. Какое значение имеет выращивание крупного рогатого скота? 3. Какие породы коров разводят в нашей стране? 4. Как содержат коров на животноводческих фермах?

▶ Выясните, коров каких пород содержат на ближайших животноводческих фермах, какова их молочная продуктивность.
Окажите помощь в выращивании телят.

§ 79. Мелкий рогатый скот и другие сельскохозяйственные млекопитающие



Рис. 336. Породы овец. Сверху — вниз: асканийская тонкорунная, романовская, гиссарская курдючная, каракульская

Мелкий рогатый скот. К мелкому рогатому скоту относятся овцы и козы. Наибольшее значение имеет разведение овец (рис. 336).

Овцы — неприхотливые травоядные животные. Они могут срывать низкорослые травы, поедать горькие и соленые на вкус растения. Овец разводят с целью получения мяса, шерсти, шкур, молока. В настоящее время получили распространение тонкорунные, полутонкорунные и грубошерстные породы овец.

Тонкорунные овцы имеют длинную тонкую шерсть, состоящую только из пуха. Лучшей тонкорунной породой считается асканийская, выведенная в советское время академиком М. Ф. Ивановым. С одного барана настригают в год до 30 кг шерсти.

К лучшим *полутонкорунным* относятся *цигайские овцы*. Их шерсть более низкого качества. Шкуры их идут на изготовление воротников, меховых пальто. *Грубошерстные породы овец* (романовская, каракульская) имеют шерсть, состоящую из ости и пуха. Из шкур этих овец шьют дубленые полушубки, шубы. У ягнят грубошерстных пород завитая шерсть, особенно у *каракульских*. Их шкурки используются для изготовления дорогих шуб, воротников и головных уборов.

С целью получения мяса и жира разводят курдючных овец (рис. 336).

Предки домашних овец — различные виды диких баранов. Одним из них считается *муфлон*, живущий на некоторых островах Средиземного моря.



Рис. 337. Свиньи в свинарнике



Рис. 338. Породы лошадей

Домашние свиньи появились в процессе одомашнивания нескольких видов диких свиней. Одним из предков считают *дикого кабана*, распространенного в Южной Европе, Северной Америке и в умеренных широтах Азии. Свиньи неприхотливы к корму, быстро растут (рис. 337), плодовиты (самка приносит в год по 10—12 и более поросят). К лучшим породам свиней относится украинская степная белая, выведенная академиком М. Ф. Ивановым. Масса тела свиней этой породы достигает 200—300 кг. Разведение свиней имеет большое значение в жизни человека: от них получают мясо, сало и шкуру. Свиноводство — перспективная отрасль животноводства.

Домашние лошади — потомки дикой лошади Пржевальского и тарпана, который еще в начале прошлого столетия водился в степях Европы. Лошадей издавна разводили и использовали для перевозки грузов, верховой езды, выполнения различных работ. В связи с развитием транспорта, появлением на полях мощных сельскохозяйственных машин лошади потеряли свое былое значение. Их используют сейчас в основном в условиях бездорожья, на вспомогательных работах, в спорте. В некоторых регионах страны употребляется в пищу мясо лошадей (конина) и приготовляемый из молока кобылиц питательный и полезный напиток — кумыс. Кожа лошадей идет на изготовление различных изделий.

В нашей стране разводят *владимирских тяжеловозов* — крупных и сильных лошадей (рис. 338). Они могут везти груз до 16 т. Из верховых лошадей одной из лучших считается *ахалтекинская порода* (лучшие лошади на скачках проходят 1200 м за 2 мин и несколько секунд). Среди верховых лошадей славятся *донские* и *буденновские*, а из легкоупряжных — *орловский рысак*.



Рис. 339. Породы кроликов

Северные олени — объекты животноводства жителей Севера (рис. 325). Олень для человека Севера — это мясо и молоко, теплая одежда и обувь, незаменимое транспортное животное. Домашние олени, как и их дикие предки, круглый год живут на воле. Оленеводы перегоняют их на хорошие пастбища, охраняют с помощью собак от волков и делают прививки от болезней.

Домашние кролики — самые плодовитые и быстрорастущие из сельскохозяйственных животных (рис. 339). При хорошем содержании можно получить в год от одной самки около 30 крольчат и вырастить их. У кроликов вкусное нежное мясо, хороший мех, из которого делают различные меховые изделия. Кроликов легко обеспечить кормом. Весной и летом они едят траву, зимой — сено, овощи, зерновые отходы. В кролиководческих хозяйствах разводят кроликов высокопродуктивных отечественных пород: *серый великан, советская шиншилла, черно-бурая, вуалево-серебристая* и другие породы.

Разведение кроликов выгодно в индивидуальных хозяйствах. Кроликов содержат в клетках с сетчатым или реечным полом, кормушками для травы или сена и сухого корма. В клетках для самок делают гнездовое отделение. Клетки размещают в 1—2 и даже 3 яруса в закрытых помещениях. Можно содержать кроликов и на открытом воздухе (рис. 340). При этом клетки делают такими, чтобы в них не было сквозняков. Перед появлением детенышей самка делает гнездо из сена и пуха, который выщипывает со своего тела. Крольчата рождаются слепыми и голыми, но уже через месяц после рождения питаются самостоятельно. Взрослыми становятся на 5—6-й месяц жизни.

Для удовлетворения спроса населения в продуктах



Рис. 340. Содержание кроликов на ферме

питания требуется дальнейшее развитие всех отраслей животноводства. Большое внимание уделяется выращиванию сельскохозяйственных животных в подсобных хозяйствах промышленных предприятий и в личных приусадебных хозяйствах. Долг каждого школьника — внести свой вклад в выращивание каких-либо сельскохозяйственных животных.

? **1. Почему овец можио пасти на тех пастбищах, где коровы не могут найти для себя корма? 2. Чем различаются овцы разных пород? 3. Какое народиохозяйственное значение имеет свиноводство? 4. Каково народнохозяйственное значенне коневодства? 5. Почему на фермах и в индивндуальных хозяйствах выгодио разведение кроликов?**

Выясиите, каких сельскохозяйствениых млекопитающих разводят иа местных животноводческих фермах, каковы успехн в нх разведении.



Рис. 341. Найдите на схеме развития животного мира типы беспозвоночных животных и хордовых (классы рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих). Объясните разницу в их различном расположении на схеме

Развитие животного мира на Земле

§ 80. Учение Ч. Дарвина об историческом развитии органического мира

Развитие представлений об историческом развитии животного мира. Попытки понять, как возникли растения и животные на Земле, почему они так разнообразны, появились у людей в глубокой древности. Долгое время господствовали религиозные взгляды на природу, согласно которым все виды растений и животных якобы сотворены богом и с тех пор не изменялись. Однако в науке накапливались факты об изменяемости живой природы. При раскопках в различных пластах земной коры находили окаменелых животных, кости и целые скелеты животных, сильно отличавшихся от существующих. Остатки некоторых животных, обнаруженных при раскопках, показывали, что эти виды занимали промежуточное положение между животными разных систематических групп. Например, стегоцефалы имели ряд хорошо выраженных признаков рыб и земноводных. Наука о древних вымерших организмах — *палеонтология* (от греч. «палеос» — древний) выявила много переходных форм.

При сравнении строения различных животных выявлялись признаки сходства между ними, которые свидетельствовали об их родстве. Например, сходство в строении скелета, органов полости тела у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих можно объяснить лишь их родством и происхождением от общих предков. Таким образом, и факты, получаемые наукой *сравнительной морфологией* (от греч. «морфе» — форма), свидетельствуют об историческом развитии животных.

Большое значение в изменении представлений ученых о живой природе имеет наука о зародышевом развитии животных — *эмбриология* (от греч. «эмбрио» — зародыш). На родство и происхождение от общих предков указывает

поразительное сходство ранних стадий развития зародышей хордовых животных и даже зародышей человека.

На основе фактов палеонтологии, сравнительной морфологии, эмбриологии и других наук многие ученые прошлого предложили разные гипотезы исторического развития животного мира. Однако научное объяснение вопросов: как произошли виды растений и животных? Почему они так разнообразны? — дал великий английский ученый биолог Чарлз Дарвин, главный труд которого — «Происхождение видов» — был издан в 1859 г.

Основные причины исторического развития животного мира. Чарлз Дарвин обратил внимание на изменчивость видов, проявляющуюся в том, что детеныши каждой пары животных по некоторым признакам строения и жизнедеятельности всегда отличаются как от своих родителей, так и между собой. У синиц или других птиц одного вида наблюдаются различия в длине крыльев, перьев хвоста, величине клюва и др. Нельзя найти в природе двух совершенно одинаковых животных. *Изменчивость* — общее свойство всех живых организмов.



Рис. 342. Клесты: еловик и сосновик

Кроме того, Ч. Дарвин отметил второе важное свойство живых организмов — *наследственность*, которая проявляется в том, что многие признаки передаются от родителей их потомству. Например, цыплята, выведенные в инкубаторе из яиц яйценоских кур, будут яйценоскими.

На основании многочисленных наблюдений Ч. Дарвин пришел к выводу, что в природе происходит *отбор изменений, передающихся по наследству*. Так, хищники, охотящиеся на растительноядных животных, прежде всего уничтожают слабых особей. В процессе такого отбора из поколения в поколение выживают те животные, которые быстрее бегают, более выносливы. Лучше сохраняются и те из них, чья окраска более соответствует фону окружающей среды. С другой стороны, растительноядные животные влияют на отбор среди хищников (тот, кто не поймает добычу, остается голодным).

Если животные какого-либо вида интенсивно размножаются и занимают при этом большую территорию, отбор может идти в разных направлениях. С течением времени из одного вида образуется два или больше. Так, *клест-сосновик* и *клест-еловик* произошли от одного вида птиц благодаря тому, что их предки при расселении оказались в разных условиях. В сосновых лесах выживали особи

с более крепким клювом, в еловом — с более слабым и меньшим. Расхождение в строении клювов связано с тем, что из сосновых шишек семена доставать труднее, чем из еловых (рис. 342).

Разные виды животных могут образовываться и при одинаковых условиях жизни. На океанических островах, например, где дуют сильные ветры, есть насекомые, которые произошли от одного вида, но одни из них имеют хорошо развитые крылья, а другие — бескрылые.

Выживание наиболее приспособленных к условиям жизни животных Ч. Дарвин назвал *естественным отбором*. На основе рассмотрения многочисленных примеров ученый доказал, что все многообразие видов в природе и все приспособления животных к условиям жизни — результат естественного отбора. Кроме того, Ч. Дарвин доказал, что приспособления носят относительный характер, не обеспечивают тем или иным животным полной гарантии выживания в природе. Например, зеленые кузнечики незаметны в зеленой траве, но, оказавшись на темной почве, они становятся добычей для насекомоядных птиц.

? 1. В связи с чем религиозные представления о неизменности живой природы сменились научными понятиями об историческом развитии живых организмов? 2. В чем сущность процесса естественного отбора и каковы его результаты?

§ 81. Основные этапы развития животного мира на Земле

Учение Ч. Дарвина об историческом развитии органического мира впоследствии было дополнено трудами многих ученых-биологов. Они не только подтвердили правильность взглядов Дарвина, но и установили, в какой последовательности шло развитие на Земле растительного и животного мира.

От одноклеточных к многоклеточным. Первыми животными на Земле были древние одноклеточные, от которых произошли современные типы одноклеточных — саркодово-жгутиковые, инфузории и споровики. Наиболее сложное строение из ныне живущих одноклеточных имеют многоядерные инфузории и колониальные жгутиковые (см. с. 38). От древних колониальных жгутиковых

с животным типом питания произошли древние многоклеточные организмы, тело которых состояло из двух групп клеток: наружных — жгутиковых и внутренних — пищеварительных.

Образование первых многоклеточных животных было крупным событием в историческом развитии животного мира. Многоклеточные животные получили большие преимущества перед одноклеточными: у них появились широкие возможности к разделению клеток по выполняемым функциям, дальнейшему усложнению строения тела, увеличению размеров и регенерации поврежденных и утраченных частей тела.

От низших многоклеточных к высшим многоклеточным. Одни из самых примитивных многоклеточных животных — кишечнополостные — произошли от древних многоклеточных животных, близких к колониальным жгутиковым. На это указывает наличие в их пищеварительном слое жгутиковых клеток. О родстве кишечнополостных с колониальными жгутиковыми говорит и сходство ранних стадий развития гидры с колониальными жгутиковыми, и развитие зародыша от одной клетки (оплодотворенной яйцеклетки).

Дальнейшее развитие животного мира связано с появлением первых трехслойных животных, похожих на примитивных свободноживущих ресничных червей и произошедших от древних примитивных двухслойных животных.

Трехслойные животные получили в процессе исторического развития прогрессивные особенности строения: мышечную систему и паренхиму. Появление мускулатуры обеспечило более быстрое и совершенное передвижение животных, а благодаря паренхиме сформировалась внутренняя среда организма, обеспечивающая более совершенный обмен веществ. К первым трехслойным животным относятся типы плоских и круглых червей.

Следующий этап в историческом развитии животного мира связан с появлением трехслойных животных, имеющих полость тела, в которой располагаются внутренние органы. У этих животных впервые появляется кровеносная система, совершенные органы выделения и более сложная нервная система. От примитивных полостных трехслойных животных произошли кольчатые черви, а от древних кольчатых червей — моллюски и чле-

нистоногие. От примитивных трехслойных полостных животных ведут свое начало и хордовые животные.

От низших хордовых к позвоночным. Хордовые животные приобрели в процессе развития ряд прогрессивных черт строения: внутренний скелет, нервную трубку, совершенную мускулатуру, более совершенную кровеносную и выделительную системы.

Наиболее древние хордовые были похожи на современных ланцетников. Они дали начало рыбам. Одна из этих групп животных — древние кистеперые рыбы. Они сыграли большую роль в появлении наземных позвоночных животных. От древних кистеперых рыб произошли древние земноводные, давшие начало древним пресмыкающимся, от которых, в свою очередь, произошли древние птицы и млекопитающие.

?

1. Какие животные считаются наиболее древними? 2. От каких животных произошли многоклеточные животные? 3. От каких животных произошли трехслойные животные? 4. Как осуществлялось усложнение строения хордовых животных?

Знаете ли вы, что...

Основоположником науки зоологии считают древнегреческого мыслителя Аристотеля, жившего в III в. до н. э. Аристотель был человеком «ученейшим» во всех науках своего времени. Он доказал шарообразность Луны, дал верное объяснение причин появления радуги, определил звук как колебание воздуха и пр. Однако его имя навсегда осталось бы в науке, даже если бы он занимался только биологией.

Аристотель написал огромный труд «История животных» в 10 томах и создал к нему приложение из 7 атласов по анатомии животных. В своем труде ученый описал 500 видов животных и впервые в науке дал их классификацию.

Аристотель сделал много зоологических открытий. Он заметил развитие трутней из неоплодотворенных яиц, установил биение сердца у куриного зародыша на третий день его развития в яйце, обнаружил во внутреннем ухе животных особый орган — улитку и многое другое. В своем труде Аристотель заявил, что самка гладкой акулы откладывает яйца в собственное тело, где и происходит их развитие. Над этой «выдумкой» ученого смеялись около 200 лет, пока не была доказана правота «отца зоологии».

Крупнейший французский ученый Ж. Кювье писал о том, что он не может понять, каким образом человек сумел собрать и сравнить множество фактов, предполагавших многочисленные общие правила.

Имеются сведения, что Александр Македонский предоставил в распоряжение своего бывшего воспитателя Аристотеля несколько тысяч человек, которые должны были собирать все, что могли дать охота, ловля птиц, рыболовство. Этим же людям поручалось заботиться о зверинцах, пчельниках, стадах животных, рыбных садках — все об этом должно было быть известно его бывшему учителю.

* * *

В 1675 году в Английское Королевское Общество Наук пришло письмо, в котором голландец Антони ван Левенгук сообщал о том, что при помощи изготовленного микроскопа

он обнаружил в настоях воды животных в тысячи раз мельче самых мелких водных насекомых. Известие об открытии нового мира живых существ ученым показалось сказочным и вызвало у них только улыбки.

Прошло более года. На одном из заседаний Общества его председатель — всемирно известный ученый Роберт Гук сообщил, что после долгих трудов ему удалось сделать такой микроскоп, который позволил ему увидеть в перечном настое массу мелких живых существ. Все ученые сразу же ринулись к микроскопу и, к своему удивлению, сами увидели то, о чем сообщал в письме А. Левенгук.

Об открытии Левенгука записали в протокол заседания, который подписали все члены Общества Наук — всемирно известные ученые того времени. Это было 15 ноября 1677 г.

Открытие Левенгука возбудило большой интерес к изучению микроскопических живых существ во всех странах мира. В конце XVII в. появилось большое число сочинений, посвященных их описанию.

Мир микроскопических существ оказался настолько многообразным, что разобраться в нем было очень и очень трудно. Для ученых он был хаосом. О строении микроскопических животных были самые различные мнения. Одни ученые считали, что эти существа имеют такие же органы, как и другие животные, и отличаются от них только размерами. Другие утверждали, что микроскопические животные не имеют никаких внутренних органов и состоят из полужидкого вещества — саркоды. Представление о простейших как одноклеточных животных сложилось только в 1845 г. после того, как стало известно, что все живые существа имеют клеточное строение.

* * *

Несколько десятилетий назад во всем мире была широко распространена болезнь, которая уносила ежегодно жизни миллионов людей. В России ее называли трясухой, знобухой, лихоманкой. Все эти и другие названия болезни отражают или состояние больного, или причины, их вызывающие. Больного бросало то в жар, то в холод. Он то терял сознание, лежал в бреду, то его знобило так, что содрогались все мышцы, а зубы выбивали частую дробь.

Истинные причины заболевания долго не были изве-

стны, но связь между заболеваниями и болотистыми местами была установлена давно. Поэтому считали, что причина всего — дурной воздух болот. Отсюда закрепившееся за заболеванием название — малярия, что в переводе и означает «дурной воздух».

При лечении людей, заболевших малярией, использовали кору хинного дерева, а затем и хинин, который научились получать фармацевты. Вскоре убедились, что лекарствами зло не уничтожить. Вылечится человек, но вскоре снова заболевает. Чтобы победить болезнь, нужно было знать ее возбудителя и способы заражения им.

Возбудителей искали в слюне, поте, испражнениях больного. При этом находили много самых различных микроорганизмов. Однако при проверке они не оказывались виновниками малярии. Было замечено, что в крови больных имеются глыбки красящего вещества. Изучая их, русские ученые М. И. Руднев и И. Ф. Щеглов доказали, что это не что иное, как остатки от красных кровяных телец, разрушившихся во время болезни. В 1880 г. французский ученый Лаверан обнаружил в крови больных людей бесцветные живые существа. Когда человеку давали хинин, то кровь его освобождалась от этих существ.

Открытие Лавераном возбудителей малярии явилось крупным историческим событием. Однако оно не сразу получило всеобщее признание. Недоверие было связано с тем, что при несовершенстве микроскопа увидеть малярийных паразитов в живой не окрашенной какими-либо красителями капле крови удавалось далеко не всем ученым. Лаверану это сделать помогли его исключительная наблюдательность и большая острота зрения.

* * *

Знания о внутреннем строении животных добывались большим трудом ученых разных стран. В XVII в. итальянский ученый Марчелло Мальпиги, к своему удивлению, увидел у бабочки кишки, нервы, сердце и другие органы. Это он, рассматривая внутреннее строение бабочки, обнаружил длинные тонкие трубочки, впадающие в кишку. Ученый распутывал трубочки иголочками, считая их, а они снова путались и даже обрывались. Изучив десяток бабочек, Мальпиги установил число трубочек, сделал их зарисовки. Позднее было установлено, что обнаруженные

трубочки — органы выделения насекомого. В честь Мальпиги они были названы мальпигиевыми сосудами.

Мальпиги впервые обнаружил и описал нервную систему насекомого.

Мальпиги работал с раннего утра до поздней ночи. Только перечень того, что он открыл, занял бы больше страницы.

* * *

Примерно 200 лет назад талантливый натуралист швейцарец Абраам Трамбле обнаружил в пруду небольшие существа, внешне похожие на стебельки растений. Наблюдая за ними, он убедился в том, что перед ним находятся животные, притом хищные: они активно хватали своими щупальцами находившихся в воде рачков циклопов.

Проводя над найденными существами различные опыты, Трамбле обнаружил интересное явление. Особи, которых он разрезал на несколько частей, не погибали, а каждая из частей превращалась в целое животное. Когда Трамбле разрезал переднюю часть тела животного вдоль, то развивалось существо с двумя «головами».

Наблюдаемое существо напоминало чудовищную лернейскую Гидру, которая, согласно древнегреческой мифологии, жила в Лернейском болоте и была страшна тем, что отравляла дыханием все живое и нещадно пожирала всех путников. Когда сражавшийся с чудовищем Геракл отрубал одну из девяти голов Гидры, то на ее месте отрастала новая голова. За сходство с мифической лернейской Гидрой в восстановлении утраченных частей тела обнаруженных пресноводных животных со стебельчатым телом, подошвой и щупальцами Трамбле назвал гидрами. Этим же названием воспользовался великий систематик Карл Линней, назвав гидрами род пресноводных полипов.

* * *

В конце XVIII в. в одну из своих многочисленных зоологических экспедиций молодой петербургский академик, немец по национальности, Петр Симон Паллас на небольших глубинах Черного моря обнаружил животных,

похожих на маленьких рыбок. Необычную находку он принял за слизняков. За форму тела, сходную с хирургическим инструментом ланцетом, животное было названо ланцетником.

Через 60 лет после открытия ланцетника знаменитый русский ученый Александр Онуфриевич Ковалевский, изучавший зародышевое развитне животных, установил, что ланцетник занимает промежуточное положение между позвоночными и беспозвоночными животными. Доказательством этого послужило обнаружение у него осевого скелета в виде плотного тяжа — хорды, которая образуется во время зародышевого развития у всех позвоночных животных, а у некоторых, например осетровых рыб, сохраняется в течение всей жизни.

Благодаря работам А. О. Ковалевского ланцетник стал одним из самых популярных животных. Он привлек и привлекает до сих пор к себе внимание многих ученых — биологов и философов. Причина такого внимания заключается в том огромном значении, которое имели знания о нем в развитии понимания происхождения позвоночных животных. Ланцетника нельзя отнести к позвоночным. Однако из всех существующих животных он ближе стоит к их древним предкам.

* * *

В декабре 1938 г. в Мозамбикском проливе, у берегов Юго-Восточной Африки рыбаки, забросив трал на глубину 80 м, поймали необычную рыбу длиной примерно 1,5 м. Самыми необычными были грудные и брюшные плавники — мясистые, похожие на кисть, лопасти. Таких плавников рыбаки не видели ни у одной из рыб.

Пойманная диковина была доставлена в местный музей. Однако сохранить ее не удалось — не оказалось консервирующей жидкости. Пришлось довольствоваться только чучелом.

Поимка необыкновенной рыбы поразила ученых — ихтиологов, палеонтологов: ее не должно быть! Подобные рыбы, жившие когда-то в пресных водоемах, а затем в морях, начали вымирать еще в древнюю эру. Полностью они исчезли 60—70 млн. лет тому назад. Об этом свидетельствовали находки древних ископаемых кистеперых рыб.

Выловленную рыбу назвали латимерией в честь хранительницы музея в Ист-Лондоне мисс Латимер.

После поимки первой латимерии начались поиски новых экземпляров. Снаряжались специальные экспедиции, расклеивались листовки с фотографией и описанием рыбы, объявлялись крупные премии. Однако латимерия в сети рыбаков не попадалась.

Прошло 14 лет. В декабре 1952 г. в тех же краях один из коренных жителей удил с лодки в 200 м от берега и на крючок поймал огромную рыбу. Обрадованный рыболов поспешил со своим трофеем на базар. На счастье кто-то из торговцев опознал в продаваемой рыбине ту самую, что была изображена на листовке. Рыбу передали капитану случайно оказавшейся здесь торговой шхуны. Тут ее разрезали, засолили и только потом поместили в формалин.

К настоящему времени в основном у Коморских островов выловлено уже около сотни латимерий, часть из которых благодаря использованию специальных сетей и ловкости рыбаков удалось извлечь из воды живыми.

* * *

В 1973 г. в Австралии была найдена лягушка, у которой икра, а затем головастики и маленькие лягушата развивались в желудке. Сообщение об этом вызвало недоверие у многих ученых, которые считали, что желудок не может одновременно и переваривать пищу при помощи соляной кислоты и пищеварительных соков, и быть сумкой для вынашивания потомства.

В начале 1984 г. был найден другой вид лягушек. У них тоже потомство развивается в желудке. Теперь нужно было выяснить, почему в желудке возможно вынашивание икры и развитие головастиков. Решению загадки помог случай. Одна из наблюдаемых лягушек «родила» головастиков раньше времени, и ученые увидели, что у них изо рта тянутся нити слизи. Когда этой слизью подействовали на стенку желудка лягушки, то его словно парализовало и отделение желудочного сока прекратилось. Следовательно, клетки, выделяющие желудочный сок, «выключаются» под действием особого вещества, вырабатываемого в организме развивающихся головастиков.

В течение 1,5 месяцев лягушка-мать ничего не ест

и живет только благодаря запасам питательных веществ.

Ученые изучают свойства веществ, выделяемых головастиками. Если удастся получить такие вещества, то можно будет лечить больных с язвенной болезнью желудка.

* * *

На некоторых островах Новой Зеландии до наших дней уцелело древнее пресмыкающееся, все родственники которого вымерли еще в середине средней эры, то есть 200 млн. лет назад. Зеленовато-серая чешуйчатая кожа, короткие сильные лапы с когтями, гребень на спине — таков самый общий облик этого животного — гаттерии, или туатары.

Свидетельства древности гаттерии не сразу бросаются в глаза. Одно из них — наличие теменного, или третьего, глаза. Видеть она им не может, но все же различает степень освещенности.

Первое сообщение о существовании в Новой Зеландии неизвестной «ящерицы громадной величины» принадлежит путешественнику Джеймсу Куку. В новейшее время многие английские и немецкие исследователи занимались изучением гаттерии. Но они уже не застали животных на главных островах Новой Зеландии, где они водились в большом количестве. Вторгшиеся на острова европейцы, пожары, одичавшие свиньи и собаки существенно уменьшили численность гаттерии. Сохранилась она только на некоторых труднодоступных островах.

Длина тела гаттерии достигает 76 см. Масса тела самцов около 1 кг, самок — около 0,5 кг. Гаттерия ведет преимущественно ночной образ жизни. Бегает она плохо.

Гаттерия растет до 50 лет, общая продолжительность жизни до 100 лет.

На островах Новой Зеландии вот уже около 100 лет существует строгий заповедный режим: высаживаются в местах, где обитает это животное, только по специальным пропускам. С островов выловили и вывезли всех до единой одичавших свиней, кошек, собак.

* * *

В конце XVIII в. науке стало известно о существовании необычного млекопитающего, откладывающего яйца и на-

сиживающего их. Первое знакомство с ним произошло в 1798 г. Однажды к профессору Британского музея Дж. Шоу зашел бывалый моряк со свертком и показал завернутое в него животное со странным утиным носом. Из рассказа моряка профессор узнал, что животное было поймано в Австралии.

Вначале ученый не поверил моряку: принесенное мертвое животное, по его мнению, хорошая работа фальсификаторов. Однако моряк настаивал на своем, и ученый пообещал проконсультироваться с коллегами. Через несколько дней было установлено, что подделки никакой нет.

За животным закрепилось название «утконос».

* * *

Около 200 лет назад итальянский ученый Л. Спаланцани решил выяснить, каким образом летучие мыши свободно ориентируются в темноте. Он протянул между потолком и полом колокольни множество тонких нитей и нескольким отловленным летучим мышам залепил воском глаза. На другой день ученый поймал этих же летучих мышей и обнаружил, что их желудки полны пищи. Следовательно, решил он, у них имеется какое-то седьмое чувство.

Швейцарский ученый Ш. Жюрин предположил, что летучие мыши ориентируются при помощи слуха. Он замазал воском уши у нескольких летучих мышей. Результат получился неожиданным: животные натыкались на различные предметы, бились о стены. Однако объяснить такое поведение летучих мышей не могли.

Около 150 лет в науке просуществовало предположение о том, что тончайшим осязанием обладает тонкая кожа крыльев летучих мышей, чувствительная к малейшему давлению воздуха, которое создается между крыльями и препятствием.

В 1912 г. изобретатель автоматического пулемета американский конструктор и промышленник Х. Максим высказал предположение о том, что летучие мыши ориентируются с помощью эха, полученного от шума собственных крыльев. Вот и связь с ушами. Однако и это предположение требовало проверки.

Подлинный ответ был получен позднее. С помощью

специальных приборов установили, что летучие мыши в полете издают звук высокой частоты, а органы слуха этих животных воспринимают звук той же частоты, которую имеют издаваемые ультразвуки.

* * *

В 1870—1873 гг., находясь в степях Монголии, выдающийся русский путешествеиник и естествоиспытатель Н. М. Пржевальский немало слышал о «дзерлик-аду». Несколькими годами позже, когда он вновь прибыл в Центральную Азию, то, проходя через пустыни Джунгарин, своими глазамн увидел два табуна иеуловимых дзерлик-аду, точнее, поднятые тучи пыли иа горизонте.

В это же путешествие начальник одной пограничной заставы привез Н. М. Пржевальскому лошадь, убитую охотником-киргизом. Ученый иемедленно отправил шкуру и череп животного в Петербург, в Зоологическнй музей Академии наук. Пржевальский считал, что открытое им животное относится к ослам. Однако в Зоологическом музее присланные им шкура и череп демонстрировались с табличкой «Тарпан».

В 1881 г. зоолог И. С. Поляков внимательно изучил собраииую Н. М. Пржевальскнм коллекцию шкур и черепов дзерлик-аду и установил, что загадочное животиое сильно отличается от ослов, домашних лошадей и когда-то живших диких лошадей тарпанов. Подробно описав новый вид животного, И. С. Поляков назвал его лошадью Пржевальского.

Живые лошади Пржевальского былн поймаиы после смерти Н. М. Пржевальского, в 1898 г.

В наше время в мнре в условиях иеволи содержится около 300 лошадей Пржевальского. Самое крупное стадо имеется в Пражском зоопарке.

Живут ли дикие лошади Пржевальского в природе, в местах своего обитання? В 1967 г. члены экспедиции, оргаиизованной Академией наук Монголии, обнаружили стадо из пяти лошадей. В 1968 г. участники экспедиции вндели кобылу с годовалым жеребенком, а затем взрослого жеребца н еще двух жеребят. Однако отловить лошадей ие предоставилось возможным н гарантии в том, что это были днкие лошади, а не куланы, не было.

* * *

В 1272 г. в один из жарких дней венецианский купец, впоследствии известный путешественник Марко Поло прибыл на один из островов, расположенных при выходе из Персидского залива. В первую очередь он решил посетить городской базар. Именно здесь можно сразу узнать, чем и как живет город.

Базар поразил чужеземца разнообразием восточных товаров. В какой-то момент его внимание привлекла золотая булавка, лежащая на одном из прилавков. Владелец булавки купец-араб разговаривал в это время с бедно одетым рыбаком, от которого скверно пахло тухлой рыбой. Рыбак вытащил из кармана бурый «камень» величиной с апельсин и положил его на чашку весов. Купец, исследовав камень, от которого тоже дурно пахло тухлой рыбой, насыпал на другую чашку весов золотого песку. Когда чашки весов уравновесились, он ссыпал песок в мешочек и передал его рыбаку.

Марко Поло был изумлен: за какой-то вонючий камень отдать столько золота! Когда он спросил купца-араба об этом камне, тот ответил, что это анбер. Так Марко Поло впервые познакомился с веществом амброй.

О происхождении амбры ходило много легенд. В одной из них утверждалось, что это помет птиц-великанов, живших когда-то на Мадагаскаре. Разогреваясь на солнце, он стекал в море, затвердевал и под действием морской воды превращался в особое целебное вещество.

В первой половине XVIII в. в науке утвердилось мнение, что амбра — затвердевшая пища кашалотов, смешанная с их экскрементами. Позднее в амбре были обнаружены «челюсти» кальмаров и сделан вывод о том, что абра образуется в органах пищеварения кашалотов из роговых клювов кальмаров. Такое объяснение нашло подтверждение в последующих исследованиях.

Амбра — твердая воскообразная масса, как правило, темного цвета. Запах только что извлеченной амбры отвратителен. Долго пробывшая в морской воде или специально очищенная, она имеет тонкий, едва уловимый запах жасмина. Основное ее применение связано с производством парфюмерии. Стойкость аромата духов и одеколона достигается только добавлением в них спиртового раствора амбры.

Приложение

Лабораторные работы по зоологии

Лабораторная работа № 1. Наблюдение строения и передвижения инфузории туфельки

Оборудование: пробирка с культурой инфузории-туфельки, штативная лупа, микроскоп, пипетка, вата, предметное и покровное стекло.

1. Возьмите в руки пробирку и установите, видны ли инфузории-туфельки невооруженным глазом. Если видны, то в какой части пробирки их больше?

2. Капните на предметное стекло из пробирки пипеткой каплю воды с инфузориями. Положите стекло на столик препаровальной лупы и посмотрите, сколько туфелек попало в каплю, какова форма их тела, как они передвигаются, чем отличается передний (поступательный) конец тела от заднего.

3. Положите в каплю с инфузориями несколько волокон ваты. Накройте каплю покровным стеклом. Поместите предметное стекло на столик микроскопа, осветите каплю при помощи зеркальца и рассмотрите инфузорий при небольшом увеличении. Выясните с помощью рисунка учебника, какие органоиды можно увидеть при малом увеличении.

4. Рассмотрите инфузории при большем увеличении микроскопа. Для этого поместите предметное стекло так, чтобы одна или несколько инфузорий находились среди волокон ваты в центре поля зрения микроскопа, поставьте объектив и окуляр, дающие большее увеличение. Осторожно (можно раздавить покровное стекло) при помощи винтов наведите резкость и посмотрите, какие органоиды видны теперь.

5. Зарисуйте все, что вы увидели под микроскопом, и опишите кратко свои наблюдения.

Лабораторная работа № 2. Внешнее строение дождевого червя, наблюдения за его передвижением и реакциями на раздражения

Оборудование: дождевой червь в стеклянной банке с влажной промокательной бумагой, пинцет, кусочек репчатого лука, лист плотной бумаги, кусок стекла.

1. Достаньте червя пинцетом из банки и поместите его на стекло. Установите длину и толщину его тела; чем отличаются поступательная, передняя, часть его тела от задней, а спинная — от брюшной. Найдите утолщение — поясок. Подсчитайте, сколько члеников его образуют.

2. Поверните червя брюшной стороной вверх. Найдите с помощью лупы щетинки, которыми он упирается в частицы почвы при передвижении. Пустите червя ползать по бумаге. Присмотритесь, как он передвигается. Прислушайтесь, как шуршит червь щетинками о бумагу. Смочите водой стекло и пустите червя на него. Посмотрите, как червь передвигается по мокрому стеклу.

3. Выясните, как дождевой червь реагирует на действия различных раздражителей: прикоснитесь к нему кончиком пинцета, поднесите к переднему концу тела кусочек лука, не дотрагиваясь до черв... Какие выводы можно сделать из проведенных наблюдений?

4. Поместите червя в банку с влажной бумагой. Выясните, как он будет реагировать на новые для него условия.

Зарисуйте дождевого червя в тетради и сделайте надписи к рисунку.

Опишите результаты наблюдений. После работы червя поместите во влажную почву, а затем — в естественные условия.

Лабораторная работа № 3. Внешнее строение различных моллюсков, выявление их сходства и различий

Оборудование: раковины беззубки, перловицы, прудовика, катушки.

1. Рассмотрите раковины беззубки и перловицы. Найдите передний (широкий, округлый) и задний (узкий) концы раковины. Каковы величина и окраска раковин беззубки и перловицы?

Найдите самую высокую наружную часть раковины (верхушку) и обратите внимание на окружающие ее слои годовых приростов. Установите по числу годовых приростов примерный возраст моллюсков по рассматриваемым раковинам.

2. Соскребите пинцетом в каком-нибудь месте раковины наружный слой. Под ним найдите фарфоровый слой. С внутренней стороны раковины рассмотрите перламутровый слой. Чем он отличается от других слоев раковины?

3. Рассмотрите внутреннюю часть раковины и установите, чем раковина беззубки отличается от раковины перловицы. Зарисуйте в тетради раковину беззубки или перловицы, сделайте надписи.

4. Рассмотрите раковины прудовика и катушки. Найдите устье и завиток. Подсчитайте, сколько оборотов в завитке раковины прудовика и катушки. Все ли завитки одинаковы? В чем сходство раковин прудовика и катушки? В чем их различие?

Установите, чем раковины прудовика и катушки отличаются от раковин беззубки и перловицы.

5. Зарисуйте раковины беззубки и прудовика. Сделайте к ним надписи.

Лабораторная работа № 4. Внешнее строение насекомого

Оборудование: фиксированные майские жуки (или другие крупные насекомые из числа видов — вредителей сельского хозяйства), ручные лупы, препаровальные иглы.

1. Рассмотрите майского жука. Отметьте черты его сходства с представителями ракообразных и паукообразных. Выясните, сколько отделов можно различить на теле жука. Вспомните, как называются эти отделы.

2. Рассмотрите голову насекомого. Найдите усики, установите при помощи лупы, как они выглядят. Найдите глаза, рот и ротовые придатки.

3. Выясните, какие органы расположены на груди. Сколько пар ног и крыльев у майского жука? Из скольких члеников состоит нога жука? Установите, чем первая пара крыльев отличается от второй.

4. Сосчитайте, сколько члеников образуют брюшко жука. Найдите с помощью лупы по бокам брюшка отверстия — дыхальца — и на конце брюшка анальное отверстие.

5. Сравните жука с бабочкой-капустницей или с другой бабочкой. Выясните черты сходства и различия.

Лабораторная работа № 5. Изучение внешнего строения и особенности передвижения рыб

Оборудование: живая рыба в банке с водой, мотыль или трубочник, лупа, стеклянная палочка.

1. Опишите форму тела рыбы и объясните, каково ее значение в жизни рыбы. Рассмотрите окраску спины, боков и брюха рыбы. Какое значение она имеет?

Установите, на какие отделы можно разделить тело рыбы. Посмотрите, может ли рыба повернуть голову в левую или правую сторону. Какой вывод можно сделать из наблюдения?

2. Найдите парные и непарные плавники. Сколько их? Где они располагаются? Пользуясь рисунком учебника, установите названия плавников.

3. Понаблюдайте, как плавает рыба, какой орган имеет наибольшее значение в ее передвижении. Посмотрите, какие плавники движутся, когда рыба стоит на месте, когда всплывает к поверхности воды или погружается вглубь.

4. Рассмотрите, как на теле рыбы располагаются чешуи. Все ли они одинаковы? Если нет,

то чем различаются. Подумайте, какое значение имеет наблюдаемое вами расположение чешуи в жизни рыбы.

5. Бросьте в банку мотыля или трубочника. Как реагирует рыба на появление корма? Как она хватает его? Постучите стекляниой палочкой по стенке банки. Какова реакция рыбы иа этот раздражитель?

6. Рассмотрите голову рыбы. Как расположены глаза? Найдите две пары иоздрей. Рассмотрите при помощи лупы чешуи, расположенные по средней линии вдоль боков тела. Найдите отверстия (поры), ведущие в каналы органов боковой линии.

7. Зарисуйте рыбу в тетради и сделайте надписи. Напишите, какие особеиности внешнего строения рыбы связаны с ее приспособленностью к жизни в воде.

Лабораторная работа № 6. Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате

Оборудоваине: влажный препарат вскрытой рыбы.

1. Рассмотрите влажный препарат вскрытой рыбы. Найдите с помощью рисунка учебника органы пищеварительиой системы: пищевод, желудок, кишечник (у карася и плотвы пища из пищевода поступает в кишечиик; желудка у иих нет).

2. Выясните, видна ли на препарате печеиь. Если оиа видна, то определите, где оиа располагается, какой величины.

3. Найдите плавательиый пузырь. Какова его форма у рассматриваемой рыбы? Где он располагается?

4. Рассмотрите органы размножения рыбы. Как они выглядят? Какие органы размиожения у рассматриваемой рыбы — яичники или семеиники?

5. Найдите оргаиы выделеиия — почки, расположенные под позвоночником и плотио прилегающие к верхией стенке брюшиой полости. Какова форма почек?

6. Выясните, где располагается сердце рыбы. Каковы его форма и величиия? Найдите сосуды, отходящие от сердца.

7. Рассмотрите вскрытую черепиую коробку рыбы. Найдите и при помощи рисуика учебиика определите, какие отделы мозга видны на препарате.

8. Перечислите системы внутреиних органов и их значеиие.

Лабораторная работа № 7. Внешнее строение птицы, строение перьев

Оборудоваине: чучело птицы, набор перьев, лупа ручиая, микроскоп.

1. Опишите форму тела птицы и укажите, из каких отделов оио состоит. По каким призиакам можно отличить птицу от других позвоиочных животных?

2. Выясните, как располагаются перья иа теле птицы. Где располагаются самые крупные перья, а где — более мелкие?

3. Рассмотрите набор перьев птицы. Найдите в контуриом пере очии, ствол, опахало. Разъедиииите опахало в иескольких местах, а затем попробуйте пальцами соединить его. Удалось ли это сделать?

4. Выясните при помощи лупы и микроскопа строеиие опахала. Найдите бородки первого и второго порядка, а также крючочки, при помощи которых бородки второго порядка соедиияются между собой.

5. Сравиите строение других перьев с коитуриым пером. В чем их сходство и различие? Зарисуйте в тетради контуриое и пуховое перья, сделайте надписи.

6. Рассмотрите голову птицы. Какие органы располагаются иа ией?

7. Посмотрите, чем передняя коиечиость птицы отличается от передией конечиости ящерицы или другого пресмыкающегося.

8. Выясиите, какая часть иог птицы ие имеет опереиия и чем оиа покрыта. У каких ранее изученных вами животиых имеется такой же покров? Сколько пальцев иа иогах птицы, как они располагаются? Найдите на ноге птицы цевку.

9. Какое значенне нмеет перьевой покров в жизни птиц?

Лабораторная работа № 8. Строение скелета птицы

Оборудование: скелет птицы, набор отдельных костей, смонтированных на картонках (скелет крыла, грудная кость, дужка н др.).

1. Рассмотрите скелет птицы. Найдите отделы скелета: череп, позвоночник, грудной отдел (грудину и ребра), пояса конечностей и кости конечностей.

2. Рассмотрите череп птицы. Найдите черепную коробку, глазницы, беззубые верхнюю и нижнюю челюсти. Выясните, как соединены между собой кости черепной коробки. Чем можно объяснить легкость черепа?

3. Рассмотрите отделы позвоночника. Выясните, как соединяются позвонки в этих отделах. Выясните с помощью текста учебника, какие отделы позвоночника подвижны, а какие — малоподвижны. Какое значение имеет такое соединение костей?

4. Посмотрите, из каких костей состоит грудная клетка. Как прикрепляются ребра к позвоночнику и к грудной кости? Каково значение грудной клетки?

5. Найдите пояса передних конечностей: вороньи кости, лопатки, ключицы. Какова форма этих костей? Какое значение они имеют?

6. Рассмотрите скелет крыла птицы. Выясните, чем крыло птицы сходно с передней конечностью пресмыкающегося и чем отличается от нее.

7. Найдите кости пояса задних конечностей. Как они соединены между собой? Какое значение имеет такое их соединение?

8. Рассмотрите отделы задней конечности: бедро, голень, стопу, включающую цевку и пальцы. Сколько пальцев на ноге рассматриваемой птицы? Как они расположены?

9. Назовите отделы скелета и кости, их образующие. Каковы особенности строения скелета птицы в связи с ее приспособленностью к полету?

Лабораторная работа № 9. Строение скелета млекопитающих

Оборудование: скелет кролика (или кошки, морской свинки, крысы), отдельные кости скелета, смонтированные на картонках.

1. Найдите позвоночник и его отделы: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. Чем они различаются?

2. Рассмотрите грудную клетку. Какими костями она образована? Какое значение она имеет в организме животного?

3. Из каких отделов состоит скелет головы — череп? Обратите внимание на значительные размеры мозговой коробки. С чем связано такое ее развитие? В каких костях черепа находятся зубы?

4. Рассмотрите скелет пояса передних конечностей. Найдите лопатку, ключицу, плечевую кость, две кости предплечья, кости кисти. В чем сходство и различие передних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?

5. Рассмотрите скелет задних конечностей и их пояс. Найдите тазовую и бедренную кости, кости голени и стопы. В чем сходство и различие задних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?

6. Перечислите характерные особенности строения скелета млекопитающего и определите, какое значение имеют эти особенности строения.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

(* — так обозиачеиы рисуики)

М

Н

О

П

Р

С

Учебное издание

Никишов Александр Иванович
Шарова Инесса Христиановна

БИОЛОГИЯ
ЖИВОТНЫЕ

Учебник для 7—8 классов средней школы

Зав. редакцией *В. И. Сивоглазов*. Редактор *Е. П. Иванова*. Художники *Б. А. Гомон, П. А. Жиличкин, В. С. Юдин, А. В. Юдин*. Художественный редактор *Т. В. Бусарова*. Технический редактор *Г. В. Субочева*. Корректоры *Л. А. Ермолина, Г. И. Мосякина*.

Сдано в набор 13.05.92. Подписано к печати 13.01.93. Формат 70×90 1/16. Бумага офсетная № 1. Гарнитура школьная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,72+0,29 форзац. Усл. кр.-отт. 76,4. Уч.-изд. л. 15,27+0,48 форзац. Тираж 1 108 000 экз. Заказ 3422.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Министерства печати и информации Российской Федерации. 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Смоленский полиграфический комбинат Министерства печати и информации Российской Федерации. 214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1.


Иволга
Синица
Филин
Бурый медведь
НАЗЕМНО-ВОЗДУШНАЯ СРЕДА
Лимонница
Крапивница
Барсук
Лягушка
Крот
Майский жук,
его куколка и личинка
ПОЧВЕННАЯ СРЕДА
Тритон
Дождевой червь
Речной рак


Белка
Сокол-сапсан
Волки
Рысь
Благородный олень
Поползень
Дятел
Жук-олень
Кабан
Зяблик
Еж
Мышь
Лисица
ВОДНАЯ СРЕДА
плавунец
Карась
Сазан
Окунь
Лещ

